

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-110795

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 09-268496

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 01.10.1997

(72)Inventor : FUKAKUSA MASAHARU  
KONO HARUHIKO  
TANIGAWA HIROSHI  
MORI TAIICHI

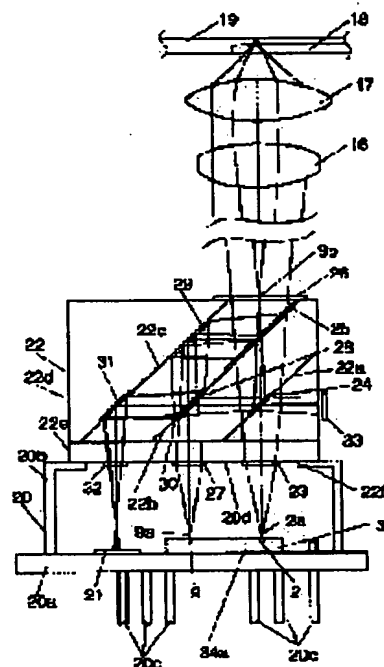
## (54) OPTICAL PICK-UP

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To miniaturize an optical pick-up and to improve productivity by guiding light from a plurality of light sources being accommodated in the same package to nearly the same light path via an optical member that is constituted of a plurality of optical elements.

**SOLUTION:** A package 20 has a light source 2 for emitting light for a high-density optical disk 18, a light source 9 for emitting light for a low-density optical disk 19, and a substrate part 20a where a light reception means 21 and the like for receiving light being reflected from a storage medium are placed and a side wall pan 20b. An optical member 22 is joined to an opening 20d of the package 20 by such

adhesive as joint glass and adhesive resin, thus sealing space where the light sources 2 and 9, the light reception means 21 and the like are arranged. An optical member 22 is constituted of a plurality of optical elements such as a diffusion angle conversion means consisting of hologram, a filter, a polarization separation film, a 1/4 wavelength film, and a plurality of beam formation means, thus guiding light from the light sources 2 and 9 to the high/low-density disks 18 and 19, respectively, via a partially common light path and guiding returning light after reflection to the light reception means 21.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-110795

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願平9-268496

(22) 出願日 平成9年(1997)10月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 深草 雅春

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 河野 治彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 谷川 浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

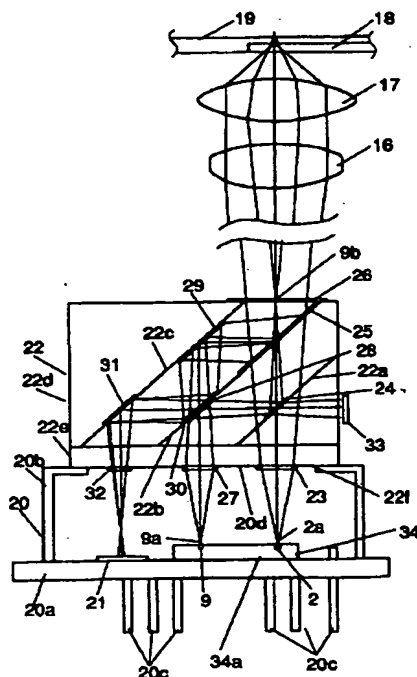
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 光ピックアップの小型化・薄型化を実現するものである。

【解決手段】 光源2、9と、入射してきた光を所定の位置に導く光学部材22と、光源2、9を収納するとともに光学部材22が設けられているパッケージ20とを備え、光源2、9から出射されたそれぞれの光を光学部材22によって略同一光軸上に導くようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 の光源と、第 2 の光源と、入射してきた光を所定の位置に導く光学部材と、前記第 1 の光源と前記第 2 の光源を収納するとともに前記光学部材が設けられている収納部材とを備え、前記第 1 の光源から出射された光と前記第 2 の光源から出射された光を前記光学部材によって略同一光軸上に導くことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】第 1 の光源と、第 2 の光源と、複数の光学素子が設けられており、前記光学素子により前記第 1 の光源から出射された第 1 の光と前記第 2 の光源から出射された第 2 の光とをそれぞれ所定の位置に導く光学部材と、前記第 1 の光源と前記第 2 の光源を収納する収納部材とを備え、前記光学部材から出射される第 1 の光の径と前記光学部材から出射される第 2 の光の径とが異なっていることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 3】第 1 の光源と、第 2 の光源と、複数の光学素子が設けられており、前記光学素子により前記第 1 の光源から出射された第 1 の光と前記第 2 の光源から出射された第 2 の光とを反射させてそれぞれ所定の位置に導く光学部材と、前記第 1 の光源と前記第 2 の光源を収納する収納部材とを備え、前記第 1 の光の前記光学部材中での反射回数と前記第 2 の光の前記光学部材中での反射回数とが異なることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 4】第 1 の光源と、第 2 の光源と、複数の光学素子が設けられており、前記光学素子により前記第 1 の光源から出射された第 1 の光と前記第 2 の光源から出射された第 2 の光とを同一光軸上に導く光学部材と、前記第 1 の光源と前記第 2 の光源を収納する収納部材とを備え、前記光学部材から出射される第 1 の光の径と前記光学部材から出射される第 2 の光の径とが異なっていることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 5】第 1 の光源と、第 2 の光源と、複数の光学素子が設けられており、前記光学素子により前記第 1 の光源から出射された第 1 の光と前記第 2 の光源から出射された第 2 の光とを反射させてそれぞれ略同一光軸上に導く光学部材と、前記第 1 の光源と前記第 2 の光源を収納する収納部材とを備え、前記第 1 の光の前記光学部材中での反射回数と前記第 2 の光の前記光学部材中での反射回数とが異なることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 6】第 1 の光源の発振波長と第 2 の光源の発振波長とが異なることを特徴とする請求項 1 から 5 いずれか 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 7】光学部材が収納部材に設けられていることを特徴とする請求項 1 から 6 記載の光ピックアップ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクの情報の記録や再生を行う光ピックアップに係り、特に、CD や CD-ROM 等の従来型光ディスクやデジタルビデオ

ディスク (DVD、DVD-ROM、DVD-RAM) 等の高密度光ディスクのようにディスク基板の厚みや記録密度等の規格の異なる光ディスクの記録や再生が可能な光ピックアップに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来型光ディスクとして、音楽ソフトやコンピュータ用ソフトの媒体としてコンパクトディスク (CD、CD-ROM) が幅広く普及しているが、近年、映像ソフトや大容量コンピュータソフトの媒体として、高密度光ディスク (DVD、DVD-ROM) が提案され実用化されようとしている。高密度光ディスクでは、光ピックアップの集光手段の開口数を従来型光ディスクの 0.45 から 0.60 に高めるとともに、半導体レーザの波長を従来型光ディスクの 780 nm から 650 nm あるいは 635 nm に短波長化することにより、光ディスクの記録面に結像されるスポット径をさらに微小化し、記録密度を従来型光ディスクの 4.2 倍程度にまで高めている。一方、ディスクの傾きにより生じる波面収差は開口数の 3 乗とディスク基板の厚みに比例するため、高密度光ディスクではディスクの傾きによる波面収差が増大することを抑制するために、ディスク基板の厚みを従来型光ディスクの 1.2 mm に対して半分の 0.6 mm に設定している。

【0003】このような背景にあって、高密度光ディスク用の光ピックアップ装置は、現在までに出版されたソフトの資産を有効に活用できるようにするために、高密度光ディスクだけでなく従来型光ディスクの再生が可能であることが要求されている。しかしながら、高密度光ディスク用に設計された光学系をそのまま従来型光ディスクに用いると、ディスク基板の厚みの違いにより大きな球面収差が発生して、結像スポットがボケて情報の再生ができないという問題が生じる。

【0004】さらに加えて第 3 の記録媒体として CD-R と呼ばれている一回だけ書き換え可能な追記型光ディスクが存在している。この CD-R の反射膜は波長依存性が非常に高いので、規格で定められている 780 nm 近傍の発振波長を有する光源しか用いることができない。

【0005】この問題を解決するための従来の技術について以下詳細に説明する。図 9 は従来の光ピックアップの断面図で、図 9 において、200 は光源及び受光素子を搭載した光学ヘッドで、光学ヘッド 200 には波長 650 nm の光源が搭載されている。また 201 は同じく光源及び受光素子を搭載した光学ヘッドで、光学ヘッド 201 には波長 780 nm の光源が搭載されている。光学ヘッド 200 から出射された光 (実線) は光路分離手段 202 を通過してコリメータレンズ 203 に入射する。コリメータレンズ 203 で略平行光にされ、集光レンズ 204 で高密度光ディスク 18 に集光される。そしてそこで反射された光は集光レンズ 204、コリメータ

3

レンズ203、光路分離手段202を通過して光学ヘッド200の受光手段に集光される。

【0006】また光学ヘッド201から出射された光(点線)は光路分離手段202で反射され、コリメータレンズ203に入射する。コリメータレンズ203で略平行光にされ、集光レンズ205で高密度光ディスク19に集光される。このとき集光レンズ204と集光レンズ205とは動作する光学ヘッドに応じて、集光レンズ切換手段206により切り替えられる。そしてそこで反射された光は集光レンズ204、コリメータレンズ203を通過し、光路分離手段202で反射されて光学ヘッド201の受光手段に集光される。

【0007】これにより課題となっていた再生時の光源の波長依存性の高い記録媒体であるCD-Rの再生が可能になる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、光学ヘッド200と光学ヘッド201とが別々に設けてあるために光ピックアップにそのためのスペースを設けなければならず、さらには光学ヘッド200から導かれてきた光と、光学ヘッド201から導かれてきた光を略同一光軸に導く光路分離手段202も別に設ける必要があり、光ピックアップが非常に大型化してしまうとともに光ピックアップを構成する部品点数が増加して、各部材間の位置合わせ等、組立作業工程が増大し、生産性の低いピックアップとなっていた。市場の要請である高い生産性を有する小型で薄型の光ピックアップの実現が非常に困難なものになっていた。

【0009】このため、2つの光源を1つのパッケージ内に収納して光学系の共有化を図る光ピックアップの開発が要求されていた。

【0010】本発明は前記従来の課題を解決するもので、2つの光源を1つのパッケージ内に収納して光学系の共有化を図る小型・薄型の光ピックアップを実現するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、複数の光源と、入射してきた光を所定の位置に導く光学部材と、複数の光源を収納するとともに光学部材が設けられている収納部材とを備え、複数の光源から出射されたそれぞれの光を前記光学部材によって略同一光軸上に導くようにした。

【0012】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、第1の光源と、第2の光源と、入射してきた光を所定の位置に導く光学部材と、前記第1の光源と前記第2の光源を収納するとともに前記光学部材が設けられている収納部材とを備え、前記第1の光源から出射された光と前記第2の光源から出射された光を前記光学部材によって略同一光軸上に導くことにより、それぞれの光源が別々に配置

4

され、それぞれに対応する光学系が分散配置された光ピックアップに比べて、光ピックアップ全体の大きさを大幅に小型化することができるとともにそれぞれの光源に対する各光学部材間の位置合わせ等も不要になる。さらには各光学素子の取り付け誤差も最小限度に抑制することができる。

【0013】請求項2に記載の発明は第1の光源と、第2の光源と、複数の光学素子が設けられており、前記光学素子により前記第1の光源から出射された第1の光と前記第2の光源から出射された第2の光とをそれぞれ所定の位置に導く光学部材と、前記第1の光源と前記第2の光源を収納する収納部材とを備え、前記光学部材から出射される第1の光の径と前記光学部材から出射される第2の光の径とが異なっていることにより、集光手段へ入射する光の径を異ならせることができ、それぞれの光源からの光の収束位置を異ならせることができる。

【0014】請求項3に記載の発明は、第1の光源と、第2の光源と、複数の光学素子が設けられており、前記光学素子により前記第1の光源から出射された第1の光と前記第2の光源から出射された第2の光とを反射させてそれぞれ所定の位置に導く光学部材と、前記第1の光源と前記第2の光源を収納する収納部材とを備え、前記第1の光の前記光学部材中での反射回数と前記第2の光の前記光学部材中での反射回数とが異なることにより、光学部材の大きさを小さくすることができるとともに光学部材を出てからの光路長を短くできる。

【0015】請求項4に記載の発明は、第1の光源と、第2の光源と、複数の光学素子が設けられており、前記光学素子により前記第1の光源から出射された第1の光と前記第2の光源から出射された第2の光とを同一光軸上に導く光学部材と、前記第1の光源と前記第2の光源を収納する収納部材とを備え、前記光学部材から出射される第1の光の径と前記光学部材から出射される第2の光の径とが異なっていることにより、光ピックアップ全体の大きさを大幅に小型化することができ、それぞれの光源に対する各光学部材間の位置合わせ等も不要になり、さらには各光学素子の取り付け誤差も最小限度に抑制することができるとともに集光手段へ入射する光の径を異ならせることができ、それぞれの光源からの光の収束位置を異ならせることができる。

【0016】請求項5に記載の発明は、第1の光源と、第2の光源と、複数の光学素子が設けられており、前記光学素子により前記第1の光源から出射された第1の光と前記第2の光源から出射された第2の光とを反射させてそれぞれ略同一光軸上に導く光学部材と、前記第1の光源と前記第2の光源を収納する収納部材とを備え、前記第1の光の前記光学部材中での反射回数と前記第2の光の前記光学部材中での反射回数とが異なることにより、光ピックアップ全体の大きさを大幅に小型化することができ、それぞれの光源に対する各光学部材間の位置

5

あわせ等も不要になり、さらに各光学素子の取り付け誤差も最小限度に抑制することができるとともに光学部材を出てからの光路長を短くできる。

【0017】請求項6に記載の発明は、第1の光源の発振波長と第2の光源の発振波長とが異なることにより、請求項7に記載の発明は、光学部材が収納部材に設けられていることにより、収納部材を所定の関係に位置合わせすると、光学部材も自動的に位置あわせが終了することになる。

【0018】(実施の形態1) 以下本発明の実施の形態1について図面を参照しながら説明する。

【0019】図1は本発明の実施の形態1における集積化した光学ヘッドの断面図である。図1において、20はパッケージであり、パッケージ20は、高密度光ディスク18用の光を出射する光源2や低密度光ディスク19用の光を出射する光源9及び記録媒体で反射されてきた光を受光する受光手段21等が載置される基板部20a及びそれらの部材を包含するように設けられている側壁部20b等により形成されている。これらの基板部20aと側壁部20b等は一体で形成しても別体で形成しても良い。なお一体で形成した場合には、組立工程の簡素化を図ることができ、生産性の向上が可能になる。

【0020】パッケージ20を形成する材料としては金属、セラミック等の材料を用いることが、光源2及び光源9で発生する熱を良好に放出できるので好ましい。

【0021】そして金属材料の中でも、熱伝導性が高いCu、Al、Fe等の金属材料やFeNi合金やFeNiCo合金等の合金材料を用いることが好ましい。なぜならばこれらの材料は安価で放熱性が高く、かつ、高周波重畳回路等からの電磁波等のノイズを遮断する電磁シールドとしての効果も有するからである。これらの中でも特にFe、FeNi合金、FeNiCo合金は熱抵抗が小さく、放熱性が良好なので、光源2で発生する熱を効率的に外部に放出することができる。またこれらの材料は、低コストであるので、光ピックアップ装置を低価格で提供することが可能になる。

【0022】またパッケージ20はその基板部20a及び必要に応じて側壁部20bを大きな熱容量を有するキャリアッジ(図示せず)に当接させることにより、光源2及び光源9で発生する熱を外部に逃がしている。従ってキャリアッジに接触している基板部20aの面積が大きければ大きいほど放熱性が良好になる。

【0023】さらに基板部20aには光源2及び光源9に電力を供給したり、受光手段21からの電気信号を演算回路(図示せず)に伝達する端子20cが設けてある。この端子20cはピンタイプのものであっても良いし、プリントタイプのものであっても良い。ここで特にピンタイプで端子20cを形成した場合について説明する。端子20cは、金属材料から構成されている基板部20aに電氣的に接触しないようにしながら、基板部2

6

0aに設けられている複数の孔(図示せず)に挿入されている。この端子20cの材質としてはFeNiCo合金、FeNi合金、FeCr合金等を用いることが好ましい。基板部20aと端子20cの間の電氣的な接触を断つ手段としては、孔において端子20cと基板部20aと接する部分については絶縁性の皮膜等が設けることが好ましく、更にこの部分から外気が混入してこないように密閉しておくことが好ましい。このような要求を満たすものとしてハーメチックシール等の絶縁及び密閉の双方を同時に行えるものを用いることが好ましい。ここでは特に整合封止型若しくは圧縮封止型のハーメチックシールを用いることが好ましい。なぜならばこれらの部材は極めて容易に絶縁と密閉の双方を行うことができ、さらに極めて安価であるので、端子20cの基板部20aへの取付工程を簡略化でき、さらには光ピックアップの製造コストを削減できるからである。また同時に広い温度範囲にわたって高い気密性及び絶縁性を保つことができるので、光ピックアップの信頼性を高くすることができ、かつ端子形状も比較的自由に変形することができるので、設計の自由度も大きくすることができる。

【0024】光源2としては単色で、干渉性、指向性および集光性が良好なものを用いることが、適当な形状のビームスポットを比較的容易に形成でき、ノイズ等の発生を抑制できるので好ましい。このような条件を満たすものとして、固体、ガス及び半導体等の各種レーザ光を用いることが好ましい。特に半導体レーザはその大きさが非常に小さく、光ピックアップの小型化を容易に実現することができるので、光源2としては最適である。

【0025】そしてこのときの光源2の発振波長は800nm以下であることが、光源から出射された光が記録媒体上に収束する際のビームスポットを容易に記録媒体に形成されているトラックのピッチ程度の大きさにすることができるので好ましい。更に光源2の発振波長が650nm以下であれば、非常に高密度で情報が記録されている記録媒体をも再生することができる程度に小さなビームスポットを形成できるので、大容量の記憶手段を容易に実現することができ、特に高密度光ディスクの対する記録再生に供される光源2としては好ましい。

【0026】光源2を半導体レーザで構成した場合、800nm程度以下の発振波長を実現できる材料としては、AlGaInP、AlGaAs、ZnSe、GaN等があり、これらの中でも特にAlGaAsは、化合物材料の中でも結晶成長が容易であり、従って半導体レーザの製造が容易であるので、歩留まりが高く、高い生産性を実現することができるので好ましい材料である。また650nm以下の発振波長を実現できる材料としては、AlGaInP、ZnSe、GaN等がある。これらの材料を用いた半導体レーザを光源2として用いることにより、記録媒体上に形成されるビームスポット径をより小さくすることができるので、さらなる記録密度の

7

向上が可能になり、従って高密度光ディスクの再生が可能になる。

【0027】これらの中でも特にAlGaAsPは長期間にわたり安定した性能を有しているので、光源2の信頼性を向上させることができるので好ましい材料である。

【0028】また光源2の出力は、再生専用である場合には3~10(mW)程度であることが、再生に必要な光量を十分に確保しつつエネルギーの消費を最小限に抑制でき、更には光源2から放出される熱量も抑制できるので好ましい。記録再生兼用である場合には、記録の際に記録層の状態を変化させるために大きなエネルギーを必要とするので、少なくとも20(mW)以上の出力が必要となることが多い。但し出力が60mWを超えると光源2から放出される熱を外部に逃がすことが難しくなり、光源2及びその周辺部が高温になってしまい、光源2の寿命が著しく低下し、最悪の場合には光源が破壊される危険性がある。このため電気回路が誤動作を起こしたり、光源2自体が波長変動を起こして発振波長がシフトしたり、信号にノイズが混入したりして、光ピックアップの信頼性が大きく低下してしまうので好ましくない。

【0029】光源9の発振波長は800nm以下であることが、光源から出射された光が記録媒体上に収束する際のビームスポットを容易に記録媒体に形成されているトラックのピッチ程度の大きさにすることができるので好ましい。特に光源9としては光源2よりも発振波長が長いものを用いることができ、例えばCDを再生する場合には780nm程度で十分な大きさのビームスポットを低密度光ディスク上に形成することができる。

【0030】なお光源2と光源9の組合せはいろいろな場合が考えられる。例えば650nmと780nmでもよいし、490nmと650nmでもよいし、400nmと650nmでもよい、即ち一方の光源の波長が長く、一方の光源の波長がそれよりも短ければ良いのである。また設ける光源の数は2つでもよいし、3つでもよい。

【0031】パッケージ20の開口部20dには光学部材22が接合ガラスや接合樹脂等の接合剤により接合されている。

【0032】このようにパッケージ20と光学部材22とにより囲まれた空間の内部、即ち光源2、9及び受光手段21等が配置されている空間は密閉されることが好ましい。このような構成にすることにより、ゴミや水分等の不純物のパッケージ内部への進入を防止することができるので、光源2、9や受光手段21の性能を維持することができるのと同時に、出射される光の光学特性の劣化も防止することができる。さらにパッケージ20と光学部材22とで密閉された空間にはN<sub>2</sub>ガス、乾燥空気若しくはArガス等の不活性ガスを封入しておくことが、

8

パッケージ20の内部に接している光学部材22等の表面に結露が生じて光学特性が悪化してしまったり、光源2、9や受光手段21の酸化などによる特性の劣化を防止することができるのでさらに好ましい。

【0033】光学部材22は光源2および光源9から出射された光を所定の光路に導くとともに高密度光ディスク18もしくは低密度光ディスク19で反射されて戻ってきた光を受光手段21に導く働きを有している。光学部材22は、第1の斜面22a、第2の斜面22bおよび第3の斜面22cを有する第1基板22dと、第1基板22dの光源側の端面に接合された第2基板22eから構成されている。

【0034】光学部材22は全体として平行平板状に形成されていることが収差の発生等を防止でき、従って良好な再生信号形成若しくはフォーカス・トラッキング信号形成を行うことができるので好ましい。また光学部材22はその上面及び下面が透過する光の光軸に対して正確にはほぼ垂直となるように取り付けられていることが、非点収差の発生を防止でき、スポットのぼけによる再生信号の劣化を防止することができる。

【0035】また光学部材22を形成する材料としては、ガラスや樹脂などの高い光透過性を有する材料を用いることが、光量の減少を防止できるとともに光学部材22を透過した光の光学特性を劣化させないので好ましい。特にガラスは複屈折が起こらず、従って透過した光の特性を良好に保持できるので、光学部材22を構成する材料として好ましい。更にガラスの中でもBK-7等の波長分散の小さな、すなわちアッペ数の大きな光学ガラスを用いることが、特に波長変動による球面収差の発生を抑制できるので好ましい。

【0036】以下光学部材22中に存在する各種光学素子について説明する。23は拡散角変換手段で、拡散角変換手段23は第2基板22eの光源側の端面に光源2から出射される光の光軸に合わせて設けられており、光源2から入射してきた光の拡散角を小さくする働き、すなわち光源2の発光点2aから出射された光を見た目上より遠くから出射されたように光路を変換するもので、実質的に記録媒体と反対方向にある発光点2bにをずらし、光源から記録媒体までの光路長を長くする働きを有している。拡散角変換手段23としては回折格子特にホログラムで形成されていることが、光を高効率で透過させることができるので好ましい。特にホログラムとしては、4段以上の階段状断面や鋸歯状断面を有するものを用いることが、特に高効率に光を利用でき、光量の減少を防止できるので好ましい。

【0037】24は波長選択性のあるフィルタで、フィルタ24は光源2から導かれてきた光をほぼ透過し、光源9から導かれてきた光をほぼ反射する働きを有している。

【0038】このフィルタ24を第1の斜面22aに形

9

成したことにより、光源 2 から出射された光をほとんど妨げること無しに光源 9 から導かれてきた光を反射することができるので、光源 2 および光源 9 から出射された光を高い割合で記録媒体まで導くことができる。従って光源 2 および光源 9 から出射される光の量を増加させなくとも記録媒体への記録もしくは再生が可能になるので、光源 2 および光源 9 を高出力状態で動作させることによる光源 2 および光源 9 の短寿命化を防止できる。更には光源 2 および光源 9 を低出力状態で用いることができるので、光源 2 および光源 9 の温度上昇がほとんど起

こらず、従って温度変化に伴う光源 2 および光源 9 の発振波長のシフトがほとんど起こらない。従ってより正確に焦点形成が行える高性能な光ピックアップを提供することができる。

【0039】25は偏光分離膜で、偏光分離膜 25 は特定の偏光方向を有する光を透過し、それ以外の偏光方向を有する光を反射する働きを有している。ここでは、偏光分離膜 25 は、光源 2 および光源 9 から出射される S 偏光成分を透過し、P 偏光成分を反射するように形成されている。この偏光分離膜 25 により、通過する光の量をほとんど減少させることなく記録媒体へ導くことができるので、光の利用効率を向上させることができ、引いては光源 2 および光源 9 の長寿命化を実現できるので好ましい。

【0040】26は1/4波長板で、1/4波長板 26 は、直線偏光で入射してきた光を楕円偏光に変換する働きを有しており、記録媒体で反射されて回転方向が反対になった楕円偏光は前述した入射の偏光方向と直交する直線偏光に変換する働きを有している。

【0041】27は拡散角変換手段で、拡散角変換手段 27 は第 2 基板 22 e の光源側の端面に光源 9 から出射される光の光軸に合わせて設けられており、光源 9 から入射してきた光の拡散角を負にする働き、すなわち光源 9 の発光点 9 a から出射された光を見た目上より近くから出射されたように光路を変換するもので、実質的に記録媒体に近づく方向に発光点をずらす。これにより光源 9 の発光点は発光点 9 a から発光点 9 b に見かけ上移動し、従って光源 9 から記録媒体までの光路長を短くする働きを有している。拡散角変換手段 27 としては回折格子特にホログラムで形成されていることが、光を高効率で透過させることができるので好ましい。特にホログラムとしては、4 段以上の階段状断面や鋸歯状断面を有するものを用いることが、特に高効率に光を利用でき、光量の減少を防止できるので好ましい。

【0042】28は複数ビーム形成手段で、複数ビーム形成手段 28 は入射してきた光を複数の光束に分離して反射する働きを有しており、ここでは拡散角変換手段 27 を通過してきた光を 3 つの光束に分離してフィルタ 24 に向けて反射している。複数ビーム形成手段 28 は、回折格子で形成することが、効率よく複数の光束を形成

10

することができるので好ましい。ここでは回折格子で発生する 0 次光および ±1 次光の 3 つの光束を主に形成するような構成を有している。ここで形成された複数の光束は低密度光ディスク 19 のトラックの所定の位置に照射され、戻ってきた光の光量を比較することにより、低密度光ディスク 19 のトラッキングを行う通称 3 ビーム法と呼ばれるトラッキング方法に供される。

【0043】29及び30は反射手段で、反射手段 29 は偏光分離膜 25 で反射されてきた光を、反射手段 30 は反射手段 29 で反射されてきた光を所定の方向に反射する働きを有しており、Ag, Au, Cu 等の高反射を有する金属材料若しくは屈折率の異なる複数の誘電体材料で形成されていることが好ましい。

【0044】31は拡散角変換手段で、拡散角変換手段 31 は第 1 基板の 22 d の第 3 の斜面 22 c に形成されており、反射手段 30 から反射されてきた光束のうち、拡散方向にある光、すなわち低密度光ディスク 19 で反射された光の拡散角を収束方向に変化させると共に、収束方向にある光、すなわち高密度光ディスク 18 で反射されてきた光束はそのまま反射する働きを有している。

【0045】拡散角変換手段 31 としては回折格子特に反射型ホログラムで形成されていることが、光を高効率で透過させることができるので好ましい。特に反射型ホログラムとしては、4 段以上の階段状断面や鋸歯状断面を有するものを用いることが、特に高効率に光を利用でき、光量の減少を防止できるので好ましい。

【0046】本実施の形態においては、反射型ホログラム 31 は、光源 2 から出射された光が形成する光束の大部分を 0 次光として反射すると共に、光源 9 から出射された光が形成する光束の大部分を +1 次光に回折するように形成されている。これにより光源 9 から出射された光の発光点位置が前方（記録媒体より）に移動したことにより、受光手段 21 上で光源 9 からの光束が発散してしまい、RF 信号の検出やフォーカシング及びトラッキング信号の形成が困難になることを防止できるので、正確な信号形成を確実に行える高性能な光ピックアップを実現することができる。

【0047】32は信号形成手段で、信号形成手段 32 は第 2 基板 22 e の光源側の端面に設けられており、拡散角変換手段 31 から導かれてきた光を受光手段 21 の所定の位置に導くと共に入射してきた光束に所定の特性を付与し、フォーカシング及びトラッキング用の信号を形成することができる様な構成を有している。

【0048】33は受光手段で、受光手段 33 は、第 1 基板 22 d の側面部にフィルタ 24 や複数ビーム形成手段 28 とほぼ同一の高さで設けられており、光源 2 から出射された光のうちフィルタ 24 を透過せずに反射してきた光及び光源 9 から出射された光のうちフィルタ 24 で反射されずに透過した光を受光し、その信号を光源 2 及び光源 9 の電源制御回路にフィードバックすることに

より、光源 2 及び光源 9 の出力を制御している。

【0049】このように光源 2 から出射され、記録媒体に導かれる前方出射光の一部と、光源 9 から出射され、記録媒体に導かれる前方出射光の一部とをともに受光手段 33 に導くような構成としたことにより、高密度光ディスク 18 を動作させている場合にも、低密度光ディスク 19 を動作させている場合にも同一の受光手段 33 を用いてモニタリングすることになる。即ちモニタリング用の受光手段が 1 つで済むようになり、部品点数を削減することができる。

【0050】また受光手段 33 を複数の光源 2、9 及び受光手段 21 が集積された光学ヘッドに一体に設けたことにより、受光手段 33 を設けるスペースを光ピックアップから削減することができるので、光ピックアップの小型化が可能になる。更に受光手段 33 の光源 2、9 に対する位置合わせを容易に、かつ、高精度に行うことができるので、光ピックアップの生産性を向上させることができるとともにより正確な光源からの出力光量の制御を行うことができる。

【0051】更にそれぞれの部材間の位置あわせが終了した光学ヘッドをキャリッジに、あおり及び回転方向の調整をして取り付けるだけで、光ピックアップ組立時の位置調工程を大幅に簡略化することができるので、光ピックアップの生産性を大幅に向上させることができる。

【0052】次に光学部材 22 を第 1 基板 22 d 及び第 2 基板 22 e に分けて形成した理由について説明する。第 1 基板 22 d は複数の斜面を有しており、それらの斜面に平行な位置に各種光学素子が配置されている。従って第 1 基板に設けられている各種光学素子は入射してくる光の光軸に対して傾斜して配置されていることになる。従って角度依存性の高い例えばホログラムの様な光学素子を第 1 基板 22 d 中に形成すると、相当高い精度で位置合わせを行わない限り、角度による公差が大きくなり、記録媒体に向かう光の特性が劣化してしまう可能性が非常に大きい。このことは信号特性の劣化につながり、結果として光ピックアップ装置の性能を低下させる要因となるので好ましくない。そこで本実施の形態においては、特に角度依存性が高いと思われる拡散角変換手段 23、27 を第 1 基板 22 d とは別体に設けられている第 2 基板 22 e に形成して、光源 2 及び光源 9 から出射される光の光軸に対して拡散角変換手段 23、27 が略垂直になるように配置している。

【0053】このような配置としたことにより、記録媒体へ導かれる光の特性が劣化してしまうことをほとんど防止することができ、信号特性の劣化が少ない、高性能な光ピックアップ装置を提供することができるので好ましい。

【0054】また第 2 基板 22 e に設けられている各種光学素子は、第 2 基板 22 e の片面にのみ形成されていることが好ましい。

【0055】なぜならばこれらの光学素子は所定の形状のマスクを介してエッチング等の物理的若しくは化学的方法により形成されるものであり、片面のみに形成した方がマスクの枚数を減らすことができ、さらにエッチングの回数も減らせるので、工程数の削減も可能である。加えて基板 22 e の原盤をひっくり返す必要もないので、複数回の位置合わせを省略することができる。従って生産性を大幅に向上させることができると共に、製造コストも低減することができるからである。

10 【0056】本実施の形態においては拡散角変換手段 23、27 及び信号形成手段 32 が第 2 基板 22 e の光源側の端面に形成されている。

【0057】本実施の形態では、光源 2 および光源 9 を第 2 基板 22 e に対向するように設けられている。即ち光源 2 および光源 9 から出射された光は、第 2 基板 22 e の面 22 f に入射し、光学部材 22 に形成されている各種光学素子により所定の性質を有する光束に変換されて記録媒体に導かれる構成を有している。

20 【0058】このような構成としたことにより、光源 2 および光源 9 は、第 2 基板 22 e の光源側の面 22 f を基準面として、位置あわせを行うことができる。即ち複数形成されている光源を 1 つの面を基準として位置あわせを行うことができるので、光学部材 22 に形成されている各種光学素子に対して光源 2、9 をより高精度で位置あわせを行うことが可能になり、光学部材 22 に設けられている各種光学素子に対する光源 2、9 の位置ずれが原因で発生する光学特性の劣化を防止することができる。また光源 2 と光源 9 との相互の位置調整も基準となる面が 1 つであるのでより容易に行うことができる。

30 【0059】従って光源間の位置ずれおよび光源と光学素子との間の位置ずれがほとんど存在せず、光学特性の良好な信頼性の高い光ピックアップを実現することができる。

【0060】また本実施の形態では、第 2 基板 22 e の光源に対向する面 22 f から光源 2 および光源 9 までの距離を等しくしている。このような関係に光源 2 および光源 9 を配置することによって、光源 2 および光源 9 を例えば同一の平行平面部材に当て決めして固定することができるので、光源 2 および光源 9 の高さ精度を容易に確保することができる。そしてこれにより、高さ精度がでないことが原因で発生する光学特性の劣化を抑制することができるので、良好な記録若しくは再生特性を有した光ピックアップを実現することができる。

40 【0061】更に本実施の形態においては、光源載置部 34 はその形状が直方体状若しくは板形状で、その上面若しくは側面には光源 2、9 が取り付けられている。この光源載置部 34 は、基板部 20 a 若しくは側壁部 20 b に別部材若しくは基板部 20 a、側壁部 20 b の一部として設けられており、光源 2、9 を載置するとともに、各光源で発生した熱を逃がす働きを有している。



13

【0062】光源載置部34を構成する材料は、線膨張係数が各光源のそれ(約 $6.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )に近い材質が好ましい。具体的には線膨張係数が $3 \sim 10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ で、熱伝導率が $100\text{W/mK}$ 以上である物質、例えばAlN, SiC, T-cBN, Cu/W, Cu/Mo, Si等を、特に高出力の光源を用いる場合で熱伝導率を非常に大きくしなければならないときにはダイヤモンド等を用いることが好ましい。

【0063】光源2及び光源9と光源載置部34の線膨張係数が同じか近い数値となるようにした場合、光源2, 9と光源載置部34の間の歪みの発生を抑制することができるので、光源2, 9と光源載置部34との取付部分が外れたり、光源2, 9にクラックが入る等の不都合を防止することができる。

【0064】また光源載置部34の熱伝導率をできるだけ大きく取ることにより、光源2, 9で発生する熱を効率よく外部に逃がすことができるので、光源2, 9の温度が上昇し、光源2, 9から出射される光の波長がシフトしてしまい、記録媒体での光の収束位置が微妙に異なってしまう、再生信号に多くのノイズ成分が混入してしまったり、光源2, 9の出力が低下してしまい、記録媒体に対する記録再生動作が正常に行えなくなったり、更には光源2, 9の寿命が短くなったり、最悪の場合には光源2, 9が破壊されてしまう等の不都合の発生を防止することができる。

【0065】本実施の形態においては、この様な光源載置部34の側面部34aに光源2と光源9とを光源載置部34の底面から略同一の高さに配置している。

【0066】このように複数の光源を同一の光源載置部に設ける構成をしたことにより、予め光源載置部34に対して決められた位置関係に光源2および光源9を固定しておくことができるので、光学ヘッドの組立を行う際に、光学部材22と光源2および光源9との間の位置決めを簡単にしかも精度良く行うことができるようになり、光学ヘッドの生産性を向上させることができる。また光源2および光源9と光学部材22との間の位置ずれも発生しにくくなるので、優れた光学特性を有する光ピックアップとすることができる。

【0067】更に光源載置部34の同一面34aに光源2および光源9を設けることにより、光源2および光源9の光源載置部34への取付をより容易に行え、更に異なる面に設けた場合に比べて、光源2および光源9に電力を供給する電極やアースとの接続に用いられるワイヤの光源2および光源9との接続を容易に行えるようになる。また光源2および光源9との相対的な位置決めもより簡単かつ正確に行えるようになる。

【0068】また光源を載置する光源載置部の面は非常に高い精度で面出しを行う必要があるが、複数の光源を同一面に設けることにより、面出しを行う面が1面で良くなるので、製造工程の削減でき、これにより生産性を

14

向上させることができるとともに生産コストも低減できる。

【0069】以上示してきたように、同一パッケージ内に収納された複数の光源からの光を複数の光学素子が形成された光学部材に入射させて略同一光路に導くような構成としたことにより、従来それぞれの光源に対して複数設けられていた光学素子等を1つに集約できるので、それぞれの光源が分散配置された光ピックアップに比べて、光ピックアップ全体の大きさを大幅に小型化することができるとともにそれぞれの光源に対する各光学部材間の位置あわせ等も不要になるので生産性が大幅に向上し、さらには各光学素子の取り付け誤差も最小限度に抑制することができるので良好な光学特性を実現でき、加えて各光学素子の取り付け誤差に起因する光の損失を最小限に抑止できるので光の利用効率の良好な光ピックアップを実現することができる。さらに複数の光源それぞれに対応した複数の光学系を異なる光学部材を用いて形成する必要がなくなり、部品点数の削減による生産性の向上及びそれぞれの構成部材の位置あわせの簡略化を行うことができる。

【0070】またパッケージ20に接合された光学部材22中で2つの光源からの光を同一光路に導く構成としたことにより、光学ヘッドの外側で1つにする場合に比べて、光路を1つにするための部材を設ける必要がなくなるので、部品点数を削減できるとともに、光源とこの部材との位置合わせに必要であった工程も削減することができるので、生産性の良好な光ピックアップとすることができる。さらに光学部材20から出射される光の光軸が一つなので、出射光軸が複数存在する場合に比べて、光学部材20の光出射面での光量の減少や収差の発生を防ぐために光出射面に施される表面研削を行う部分を減らすことができ、研削工程の簡略化と、それに伴う製造時間の短縮を行うことができる。

【0071】さらに光源2から出射された光と光源9から出射された光の少なくとも一方を光学部材22で複数回反射して所定の光路に導くことにより、光学部材22の大きさを小さくできるとともに反射なしで導く場合に比べて光学部材22を出てからの光路長を短くできるので、光ピックアップの小型化・薄型化を図ることができる。また本実施の形態に示すように、光源2からの光と光源9からの光がほぼ平行に出射されるような構成では、光学部材20中での反射部材の配置位置と反射回数を最適化することにより、光源2から光学部材20の出射面までの距離と光源9から出射面までの距離とを最も理想的な関係にすることができるので、光源2と光源9との基板部20aからのそれぞれの高さを大きく異ならせることなく、このような光ピックアップにおける光学特性を良好なものにすることができる。従って、パッケージ20の大きさを小さくでき、光ピックアップの小型化に貢献することができる。

15

【0072】また光学部材22から出射される光の径を、光源2からの光束と光源9からの光束とで異ならせることにより、集光レンズ17へ入射する光の径を異ならせることができるので、光源2からの光の収束位置と光源9からの光の収束位置とを異ならせることができる。すなわち集光レンズに入射する光の径を光源ごとに異ならせたことによって、1つの集光レンズを用いて、記録面位置の異なる記録媒体に光を集光し、情報の記録もしくは再生を行うことが可能になる。なおこのことは集光レンズに入射する光の拡散角も異ならせることによっても同様の効果を得ることができ、入射口径と拡散角を組み合わせて異ならせることで、さらに顕著な収束位置の相違を得ることができる。

【0073】以上のような構成を有する光ピックアップの動作について説明する。記録媒体が高密度光ディスク18である場合には、光源2を発光させて記録若しくは再生を行う。この場合、光源2から出射された光は、拡散角変換手段23でその拡散角を小さくされる、即ち光の広がり小さくなる。

【0074】この拡散角変換手段23により、光源2から出射された光のより多くを高密度光ディスク18に向けて輸送することができるので、特に記録の際に多く必要とされる高密度光ディスク18上での盤面光量を十分に得ることができるようになる。従って記録再生共に良好に行うことができる光ピックアップを提供することができるようになる。

【0075】また、光学部材22の所定の光路以外の部分に混入してしまう光を減少させることができるので、光学部材22中の迷光成分が減少し、従って迷光が受光手段21等に入射して信号成分が劣化してしまうことを防止することもできる。

【0076】拡散角変換手段23で光の広がりを小さくされた光は、フィルタ24をほとんど透過して、その後設けられている偏光分離膜25もほとんど透過して1/4波長板26に入射する。

【0077】1/4波長板26を通過する際に、それまで直線偏光だった光は円偏光に変換されて、コリメータレンズ16がある場合にはコリメータレンズ16を通過して平行光に変換されてから、無い場合には直接集光レンズ17に入射し、高密度光ディスク18へ収束される。

【0078】そして高密度光ディスク18で反射されて戻ってきた光は再び1/4波長板26に入射し、それを通過する際に円偏光から光源2を出射された時の偏光方向と直交する直線偏光に変換されて偏光分離膜25に入射する。ここで行きとは違い、今度は偏光方向が異なっているため、偏光分離膜25で反射され、反射手段29、30を介して拡散角変換手段31に入射する。この拡散角変換手段31で入射してきた光はほとんど回折されることなく反射され、信号形成手段32で受光手段2

16

1上の所定の位置に所定の形状の光束を形成され、この受光手段21上に入射する光に基づいてRF信号及びフォーカス・トラッキングの両信号が形成され、情報の再生を行うと共に光ピックアップの最適な制御を行っている。

【0079】記録媒体が低密度光ディスク19である場合には、光源9を発光させて記録若しくは再生を行う。この場合、光源9から出射された光は、拡散角変換手段27で光の広がりが拡散方向から収束方向に、即ち拡散光から収束光に変換される。

【0080】拡散角変換手段27で収束光に変換された光は、複数ビーム形成手段28で複数のビームに分離されて反射され、フィルタ24に入射する。そしてフィルタ24でほとんど反射され、その後設けられている偏光分離膜25をほとんど透過して1/4波長板26に入射する。

【0081】1/4波長板26を通過する際に、それまで直線偏光だった光は円偏光に変換されて、コリメータレンズがある場合にはコリメータレンズ16を通過して拡散角を小さくされてから、無い場合には直接集光レンズ17に入射し、低密度光ディスク19へ収束される。このとき集光レンズ17に入射する光の径は、光源2からの光のそれに比べて小さくなっている。

【0082】そして低密度光ディスク19で反射されて戻ってきた光は再び1/4波長板26に入射し、それを通過する際に円偏光から光源9を出射された時の偏光方向と直交する直線偏光に変換されて偏光分離膜25に入射する。ここで行きとは違い、今度は偏光方向が異なっているため、偏光分離膜25で反射され、反射手段29、30を介して拡散角変換手段31に入射する。この拡散角変換手段31で入射してきた光はほとんど+一次光に回折されて反射され、入射前に拡散光であった光は収束光に変換された状態で信号形成手段32に入射する。

【0083】信号形成手段32により、受光手段21上の所定の位置に所定の形状の光束を形成され、この受光手段21上に入射する光に基づいてRF信号及びフォーカス・トラッキングの両信号が形成され、情報の再生を行うと共に光ピックアップの最適な制御を行っている。

【0084】このように複数の光源を同一のパッケージ内の異なる位置に配置した場合、それぞれの光源から出射された光に発生する波面収差が大きく異なる場合が多く、このためそれぞれ光源2、9の発光点2a、9aとコリメータレンズの間の距離を最適化しているため以下この点について説明する。

【0085】図2は本発明の実施の形態1における無限光学系での発光点とコリメータレンズとの関係を示す図である。図2において、L5はコリメータレンズ16から仮想発光点2b間での有効焦点距離を示しており、L6はコリメータレンズ16から仮想発光点9bまでの有

17

効焦点距離を示している。更に図3は本発明の実施の形態1における対物レンズのシフトの有無による仮想発光点からの光に発生する波面収差量とL5, L6との関係を示している。すなわちL5とL6の比を変化させたときに集光レンズ入射時に発生している波面収差量を集光レンズ17がトラッキング方向に500 $\mu$ mシフトしている場合(実線)とトラッキング方向のシフトが無い場合とで比較しているものである。一般に光ディスクを再生中の集光レンズはトラッキング方向に最大500 $\mu$ m程度シフトする可能性があり、また集光レンズに入射する光を有効に光ディスク上に収束させるために許容される波面収差量はRMS値で0.07 $\lambda$ (ただし $\lambda$ は光の波長を示す)以下程度とされていることを考慮すると、比較的収差の発生量が多く、集光レンズ17への光の入射条件がきつくなる発光点9aからの光に対して集光レンズ17のシフト量が最大(500 $\mu$ m)のときの波面収差量が0.07 $\lambda$ 以下であれば、どちらの発光点からの光も集光レンズ17に入射した光は集光レンズ17のシフト量に拘わらず光ディスク上に収束されることになると考えられる。この条件を満たす範囲としては、図3から明らかなように、L5とL6との比( $L6 \div L5 = H$ 、以下Hで表記する)が $0.50 < H < 0.75$ であることが好ましいことがわかる。

【0086】更に同じ条件において波面収差量がRMS値で0.04 $\lambda$ 以下であれば、どちらの発光点からの光も集光レンズ17に入射した光は集光レンズ17のシフト量に拘わらず光ディスク上に非常に正確に収束されることになると考えられる。この条件を満たす範囲としては、図3から明らかなように、L5とL6との比(H)が $0.53 < H < 0.70$ であることが、さらに信号特性を向上させることができるので、好ましいことがわかる。

【0087】Hの値が上記した範囲に存在するように光学系の配置を行うことにより、同一光学系中に複数の光束を有する光ピックアップにおいて、すべての光束における波面収差を理論限界値以下とすることができるので、一つの集光レンズ17を用いることにより、いずれの光束も光ディスク上に集光させることができる。

【0088】従って集光レンズ17の数が一つで良いので、集光レンズを削減することができるとともに集光レンズの切替手段も設けなくて良くなり、光ピックアップの小型化や部品点数の削減による生産性の向上、複雑な機構を廃することによる光ピックアップの信頼性の向上、動作スピードの向上等を実現することができる。

【0089】なお本実施の形態はコリメータレンズ16を用いた無限系の光学系を用いていたが、有限系の光学系を用いることも考えられる。この場合、無限系に比べてコリメータレンズを配置するスペースが不要になるので、光ピックアップ全体の大きさを小さくすることができる。

18

【0090】(実施の形態2)以下本発明の実施の形態2について図面を参照しながら説明する。図4は本発明の実施の形態2における集積化された光学ヘッドの断面図であり、図5は本発明の実施の形態2における光学系の断面図である。ここで図5における正断面図は光路を直線状に描いている。また図4及び図5においては、実施の形態1と同様の構成を有する部材については同一の番号を付加している。

【0091】図4及び図5において、40はパッケージで、パッケージ40は、高密度光ディスク18用の光を出射する光源2、低密度光ディスク19用の光を出射する光源9、高密度光ディスク18で反射された光を受光する受光手段58及び低密度光ディスク19で反射された光を受光する受光手段59等が載置される基板部40a及びそれらの部材を包含するように設けられている側壁部40b等により形成されている。パッケージ40を構成する基板部40a、側壁部40b、端子40cおよび開口部40dについては大きさを除いてほぼパッケージ20の基板部20a、側壁部20b、端子20cおよび開口部20dと同様の構成を有している。

【0092】次に光源2及び光源9を載置する光源載置部42について説明する。光源載置部42はその形状が直方体状若しくは板形状で、その上面若しくは側面には光源2, 9が取り付けられている。この光源載置部42は、基板部40a若しくは側壁部40bに別部材若しくは基板部40a、側壁部40bの一部として設けられており、光源2, 9を載置するとともに、光源2, 9で発生した熱を逃がす働きを有している。

【0093】更に光源載置部42を構成する材料は、線膨張係数が光源2, 9のそれ(約 $6.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )に近い材質が好ましい。具体的には線膨張係数が $3 \sim 10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ で、熱伝導率が $100 \text{ W/mK}$ 以上である物質、例えばAlN, SiC, T-cBN, Cu/W, Cu/Mo, Si等を、特に高出力の光源を用いる場合で熱伝導率を非常に大きくしなければならないときにはダイヤモンド等を用いることが好ましい。

【0094】光源2及び光源9と光源載置部42の線膨張係数が同じか近い数値となるようにした場合、光源2, 9と光源載置部42の間の歪みの発生を抑制することができるので、光源2, 9と光源載置部42との取付部分が外れたり、光源2, 9にクラックが入る等の不都合を防止することができる。

【0095】また光源載置部42の熱伝導率をできるだけ大きく取ることにより、光源2, 9で発生する熱を効率よく外部に逃がすことができるので、光源2, 9の温度が上昇し、光源2, 9から出射される光の波長がシフトしてしまい、記録媒体での光の収束位置が微妙に異なったり、再生信号に多くのノイズ成分が混入してしまったり、光源2, 9の出力が低下してしまい、記録媒体に対する記録再生動作が正常に行えなくなったり、更

には光源2, 9の寿命が短くなったり、最悪の場合には光源2, 9が破壊されてしまう等の不都合の発生を防止することができる。

【0096】本実施の形態においては、この様な光源載置部42の側面部42aに光源2と光源9とを光源載置部42の底面から略同一の高さに配置している。

【0097】次に光源2及び光源9からの後方出射光について説明する。図6は本発明の実施の形態2における光源付近の拡大図である。

【0098】本実施の形態では、光源2及び光源9の後方出射光2h, 9hの延在方向に反射部材60及び61を設けているので、これについて説明する。

【0099】反射部材60及び61は、パッケージ40の基板部40a上に載置されており、光源2の発光点2gが存在する端面2iに対向する反射部材60の面60aが端面2iに対して、光源2側に傾斜して設けられていると共に、光源9の発光点9gが存在する端面9iに対向する反射部材61の面61aが端面9iに対して、光源9側に傾斜して設けられている。

【0100】ここで反射部材60及び反射部材61を構成する材料としては、反射率の高い金属材料を用いるか、反射率の低い安価な材料で反射部材60, 61を形成した後に面60a, 61aの全面若しくは一部分に反射率の高い金属若しくは誘電体等の膜を形成しておくことが好ましい。

【0101】ここで反射部材60と反射部材61とを別々に設けた理由について説明する。本実施の形態で用いられている光源2と光源9はそれぞれ異なる記録媒体に対応するためにその発振波長が異なっている。本実施の形態では光源2として630から660nmのあいだのものを、光源9として770から800nmのあいだのものをを用いている。

【0102】一般に光を反射するのに用いられる金属や誘電体の材料では、入射してくる光に対する反射される光の割合（反射率）が、入射してくる光の波長に応じて変化する、即ち反射率の波長依存性が存在することが多い。従って光源2と光源9からの光を共に同一構成の反射部材で反射する場合、光源2からの光と光源9からの光とで反射される割合が異なってしまう、これに伴う散乱の増加等の不都合が発生してしまう可能性がある。

【0103】そこで本実施の形態においては、反射部材60と反射部材61とを別体で設け、それぞれを構成する材料を異ならせる。即ちに光源2から出射される光の波長に対して大きな反射率を有する材料で反射部材60を構成し、光源9から出射される光の波長に対して大きな反射率を有する材料で反射部材61を構成している。

【0104】この様な構成としたことにより、光源2及び光源9から出射される後方出射光を共に所定の方向に良好に反射させることができ、面60a及び面61aで光が散乱されて光学部材や受光手段等に迷光として入射

することを防止することができるので好ましい。

【0105】また、反射部材60, 61は同一の材料で構成して、それぞれの面60aと60bとに材質若しくは膜厚等の構成の異なる反射膜を形成しても同様の効果を得ることができる。

【0106】反射部材60の面60aと反射部材61の面61aの傾斜角は、光源2及び光源9から出射された光の拡散角に応じて設定されていることが好ましい。即ち例えば光源2から出射された光の拡散角の大きさが、光源9から出射された光の拡散角の大きさよりも小さいときには、面60aの傾斜角 $\theta_1$ を面61aの傾斜角 $\theta_2$ よりも小さく形成しておくことにより、拡散角の小さな光源9からの光はもちろんのこと、より大きく拡散していく光源2からの光すら光学部材41等の所定の光路中に混入しないようにすることができるので、迷光の発生を大幅に抑制することができ、信号特性の良好な光ピックアップとすることができる。

【0107】また面60aの傾斜角と面61aの傾斜角とを共に $\theta_2$ とすることにより、迷光の発生を大幅に抑制しつつ、反射部材60と反射部材61の製造過程をほぼ同一にすることができるので、製造工程を簡素化による生産性の向上とコストの低減を図ることができる。

【0108】更に傾斜角は光源2, 9から反射面61a, 61bまでの距離も考慮して設定することが好ましい。

【0109】また反射部材60, 61の面60a, 61aは高い反射率を有するように形成されていたが、反射率を高くする代わりに吸光率を高くしても良い。吸光率を高くする構成としては、面60a, 61aに全面若しくは一部分に吸光膜を設けることが考えられる。吸光膜としては、Si膜やTi膜若しくはSi膜+Ti膜を所定の厚さで用いることが多い。また樹脂部材等を用いて内部で減衰されることも考えられる。

【0110】さらに吸光膜の膜厚は入射してくる光の波長に応じて変化させることが好ましい。この様にすることで、波長の異なる光源を用いている場合にも、それぞれの光源からの光を確実に吸収することができる。

【0111】また吸光膜を用いる構成では、吸収した光のエネルギーの多くは熱に変換されることになるので、吸光膜が形成される反射部材の材料は放熱性の良好な、熱伝導率の高い材料を用いることが好ましい。この様な材料を用いることにより、反射部材が高温になることにより、吸光膜の組成が変化して、所定の吸光作用ができなくなるといった不都合の発生を抑制することができる。

【0112】この様な構成とすることにより、光源2, 9の発光点2g, 9gからの光が、面60a, 61aでほとんど反射されることなく吸収されるので、発光点2g, 9gからの光が光学部材41に入射して迷光となることがほとんどなくなり、信号特性の良好な光ピックアップ

21

ップを実現することができる。

【0113】なお光を反射する例では光源2、9の端面2i、9iに対して傾斜していた反射部材60、61の面60a、61aは、この場合には傾斜させなくても良い。

【0114】また、本実施の形態においては、反射部材60、61はパッケージ40の基板部40aに設けられていたが、これらは光源載置部42に設けても良いし、受光手段58、59上に設けても良い。

【0115】更に面60a、61aで反射された光をパッケージ40の側壁部40bに設けられた開口部40dとは別の開口部からパッケージ40の外部に出射する様な構成とすることが最も好ましい。この様な構成とすることにより、光源2、9からの後方出射光をほとんど完全にパッケージ40の外部に放出することができるので、後方出射光が原因の迷光の発生を大幅に減少させることができる。

【0116】41は第1光学部材で、第1光学部材41は光源2および光源9から出射された光を所定の光路に導くとともに光ディスクで反射されて戻ってきた光を所定の光路に導く働きを有している。第1光学部材41は、第1の斜面41a、第2の斜面41bを有しており、特に光が入射する面と出射される面とは略平行となる構成を有しているが好ましい。この様に形成することにより、入射する光に対する非点収差等の発生を抑制することができるので、透過する光の光学特性の劣化を防止することができる。さらに第1の斜面41a及び第2の斜面41bには各種の光学素子が形成されている。

【0117】以下第1光学部材41中に存在する各種光学素子について説明する。まず第1の斜面41aには、反射膜43及び反射膜44が形成されている。反射膜43は、光源2から出射されてきた光を所定の方向に反射する働きを有しており、反射膜44は光源9から出射されてきた光を所定の方向に反射する働きを有している。そして反射膜43及び反射膜44を構成する材料としては、Ag、Au、Cu等の高反射を有する金属材料若しくは屈折率の異なる複数の誘電体材料を用いて、それぞれの材料を交互に複数層設けることにより形成されることが好ましい。

【0118】なお本実施の形態においては反射膜43及び反射膜44とは別々に設けられていたが、1つの大きな反射膜として第1の斜面41aのほぼ全体に形成しても良い。この場合マスク用を用いて反射膜を形成するプロセスを省略することができるとともに反射膜を形成するためのマスクもなくすことができるので、生産性を向上させることができるとともに製造コストも低減することができる。

【0119】そして第2の斜面41bには、偏光分離膜45、46が形成されている。偏光分離膜46には、光源9から出射され、反射膜44で反射されてきた光が入

22

射し、偏光分離膜45には光源2から出射され、反射膜43で反射されてきた光が入射する。これらの偏光分離膜45、46は、特定の偏光方向を有する光を透過し、それ以外の偏光方向を有する光を反射する働きを有している。この様な偏光分離膜45、46は屈折率の異なる複数の誘電体材料を用い、それぞれの材料を交互に複数層設けることにより形成されていることがより正確なPS分離が行えるので好ましい。特にここでは、光源2および光源9から出射されるS偏光成分を透過し、P偏光成分を反射するように形成されている。

【0120】これらの偏光分離膜45、46により、通過する光の量をほとんど減少させることなく記録媒体へ導くことができるので、光の利用効率を向上させることができ、ひいては光源2および光源9を小さい出力で所定の盤面光量を得ることができるので、光源2、9の長寿命化を実現できるので好ましい。

【0121】なお本実施の形態においては偏光分離膜45、46をそれぞれ別々に設けられていたが、1つの大きな反射膜として第2の斜面41bのほぼ全体に形成しても良い。この場合マスク用を用いて偏光分離膜を形成するプロセスを省略することができるとともに偏光分離膜を形成するためのマスクもなくすことができるので、生産性を向上させることができるとともに製造コストも低減することができる。

【0122】また本実施の形態においては、出射光と戻り光の分離手段として偏光分離膜を用いていたが、これらは必要とされる盤面光量に応じて、ハーフミラー等の分離手段を用いても良い。

【0123】次に第2光学部材47について説明する。第2光学部材47は第1光学部材41の上面に設けられているもので、第1光学部材41とは、接着ガラス、紫外線硬化樹脂、エポキシ樹脂等で接合されている。第2光学部材47は、それぞれの対向する面が略平行な透光性のある略平行平板で形成されており、その光源9からの光が透過する1端面には拡散角変換手段48が形成されている。

【0124】拡散角変換手段48は第2光学部材47の光源9と反対側の側の端面に、光源9から出射される光の光軸に合わせて設けられており、光源9から入射してきた光の拡散角を負にする働き、すなわち光源9の発光点9aから出射された光を見た目上より近くから出射されたように光路を変換する働きを有しているもので、実質的に記録媒体に近づく方向に発光点をずらしている。これにより光源9の発光点は真の発光点9aから見かけ上の発光点9bに移動し、従って光源9から記録媒体までの光路長を見かけ上短くする働きを有している。拡散角変換手段48としては回折格子特にホログラムで形成されていることが、光を高効率で透過させることができるので好ましい。特にホログラムとしては、4段以上の階段状断面や鋸歯状断面を有するものを用いることが、

23

特に高効率に光を利用でき、光量の減少を防止できるので好ましい。

【0125】次に第3光学部材49について説明する。第3光学部材49は、第2光学部材47の上面に設けられており、第2光学部材47と第3光学部材49とは接着ガラス、紫外線硬化樹脂、エポキシ樹脂等の接合材により接合されている。

【0126】そして第3光学部材49は、光源2および光源9から出射され、第1光学部材41及び第2光学部材47を介して導かれてきた光を略同一の光路に導くとともに光ディスクで反射されて戻ってきた光を再度別々の光路に導く働きを有している。

【0127】さらに第3光学部材49は、第1の斜面49a、第2の斜面49bを有しており、特に光が入射する面と出射される面とは、光の光軸に対して略垂直で、かつ、それぞれの面が略平行となるように構成されているが好ましい。この様に形成することにより、入射する光に対する非点収差等の発生を抑制することができるので、透過する光の光学特性の劣化を防止することができる。

【0128】また第1の斜面49aと第2の斜面49bは互いに略平行で、かつ、第1光学部材41及び第2光学部材47を通過する光の光軸が形成する平面に対して略垂直な方向に傾斜を有するように形成されている。

【0129】さらに第1の斜面49a及び第2の斜面49bには各種の光学素子が形成されている。

【0130】第1の斜面49aには、複数ビーム形成手段50が設けられている。複数ビーム形成手段50は偏光方向に合わせて光を反射するかもしくは透過する偏光分離膜50aと入射してきた光を複数の光束に分離して反射するビーム分離部50bを有しており、光源9から出射され、拡散角変換手段48を通過してきた光は偏光分離膜50aをほとんど透過して、ビーム分離部50bに入射する。そして入射してきた光をビーム分離部50bで複数の光束に分離・反射している。

【0131】ここでビーム分離部50bは、回折格子で形成することが、効率よく複数の光束を形成することができるので好ましい。ここでは回折格子で発生する0次光および±1次光の3つの光束を主に形成するような構成を有している。

【0132】ここで形成された複数の光束は低密度光ディスク19のトラックの所定の位置に照射され、戻ってきた光の光量を比較することにより、低密度光ディスク19のトラッキングを行う通称3ビーム法と呼ばれるトラッキング方法に供される。

【0133】なおトラッキング方法として3ビーム法を用いない場合には、複数ビーム形成手段は設けなくて良い。

【0134】そして第2の斜面49bには波長選択性のあるフィルタ51が形成されている。フィルタ51は光

24

源2から導かれてきた光をほぼ80%以上透過し、光源9から導かれてきた光をほぼ80%以上反射する働きを有している。

【0135】このフィルタ51を第1の斜面49aに形成したことにより、光源2から出射された光をほとんど妨げることなく光源9から導かれてきた光を反射することができるので、光源2および光源9から出射された光を高い割合で記録媒体まで導くことができる。従って光源2および光源9から出射される光の量を増加させなくとも記録媒体への記録もしくは再生が可能になるので、光源2および光源9を高出力状態で動作させることによる光源2および光源9の短寿命化を防止できる。更には光源2および光源9を低出力状態で用いることができるので、光源2および光源9の温度上昇がほとんど起こらず、従って温度変化に伴う光源2および光源9の発振波長のシフトがほとんど起こらない。従ってより正確に焦点形成が行える高性能な光ピックアップを提供することができる。

【0136】この第3光学部材49により、光源2からの光と光源9からの光が略同一の光軸に導かれることになる。

【0137】また光源9からの光が第3光学部材49に入射してきて複数ビーム形成手段50で反射された後にフィルタ51に入射するまでの光路は第1光学部材41中を進む光を含む平面に対して略垂直方向に進むように形成されている。

【0138】52は1/4波長板で、1/4波長板52は、フィルタ51を透過してきた光源2からの光と、フィルタ51で反射されてきた光源9からの光の双方の偏光方向を直線偏光から楕円偏光に変換する働きを有している。

【0139】なお1/4波長板52としては、本実施の形態に示すような所定の厚さを有する板状のものをを用いても良いし、薄膜で形成しても良い。

【0140】次に第4光学部材53について説明する。第4光学部材53は、第1光学部材41の底面に接着ガラス、光硬化性樹脂、エポキシ系樹脂等により接合されており、記録媒体で反射されてきた戻り光を所定の位置に導く働きを有している。第4光学部材53は、第1の斜面53aと第2の斜面53bを有しており、それぞれの斜面には目的に応じた光学素子が形成されている。

【0141】本実施の形態においては、第1の斜面53aには光路分割手段54、55が形成されている。この光路分割手段54は、光源2から出射されて高密度光ディスク18で反射されて戻ってきた光を透過するか、若しくは、反射する働きを有しており、光路分割手段55は、光源9から出射されて低密度光ディスク19で反射されて戻ってきた光を透過するか、若しくは、反射する働きを有している。ここでは光路分割手段54及び光路分割手段55の双方とも透過する光量と反射する光量と

25

が略同量となるようにハーフミラーを用いることが好ましい。

【0142】第2の斜面53bには反射膜56, 57が形成されている。反射膜56は、光路分割手段54で反射されて入射してきた光を反射して所定の位置に導く働きを有しており、反射膜57は光路分割手段55で反射されて入射してきた光を反射して所定の位置に導く働きを有している。反射膜56, 57はともにAg, Au, Cu等の高反射を有する金属材料若しくは屈折率の異なる複数の誘電体材料で形成されていることが好ましい。

【0143】58, 59はともに受光手段で、受光手段58は、光路分割手段54を透過してきた光及び光路分割手段54で反射された後反射膜56で反射されてきた光を受光し、受光手段59は、光路分割手段55を透過してきた光及び光路分割手段55で反射された後反射膜57で反射されてきた光を受光するもので、ともにRF信号、トラッキング信号及びフォーカシング信号を形成するのに必要な位置に必要な形状で必要な個数の各種受光部が形成されている。

【0144】さらに光源2, 9や受光手段58, 59及び光学部材41, 47, 49等は実施の形態1と同様に密閉された空間に存在していることが好ましい。

【0145】以上示してきたように、同一パッケージ内に収納された光源2, 9からの光を複数の光学素子が形成された光学部材41, 47, 49に入射させて略同一光路に導くような構成としたことにより、それぞれの光源が別々に配置され、それぞれに対応する光学系が分散配置された光ピックアップに比べて、光ピックアップ全体の大きさを大幅に小型化することができるとともにそれぞれの光源に対する各光学部材間の位置あわせ等も不要になるので生産性が大幅に向上し、さらには各光学素子の取り付け誤差も最小限度に抑制することができるので良好な光学特性を実現でき、加えて各光学素子の取り付け誤差に起因する光の損失を最小限に抑止できるので光の利用効率の良好な光ピックアップを実現することができる。さらに複数の光源それぞれに対応した複数の光学系を異なる光学部材を用いて形成する必要がなくなり、部品点数の削減による生産性の向上及びそれぞれの構成部材の位置あわせの簡略化を行うことができる。

【0146】またパッケージ40内に設けられた第3光学部材49中で2つの光源2, 9からの光を同一光路に導く構成としたことにより、光学ヘッドの外側で1つにする場合に比べて、光路を1つにするための部材を設ける必要がなくなるので、部品点数を削減できるとともに、光源とこの部材との位置合わせに必要であった工程も削減することができるので、生産性の良好な光ピックアップとすることができる。さらに光学部材49から出射される光の光軸が一つなので、出射光軸が複数存在する場合に比べて、光学部材49の光出射面での光量の減少や収差の発生を防ぐために光出射面に施される表面研

26

削を行う部分を減らすことができ、研削工程の簡略化と、それに伴う製造時間の短縮を行うことができる。

【0147】さらに光源2から出射された光と光源9から出射された光の少なくとも一方を光学部材41, 47, 49で複数回反射して所定の光路に導くことにより、光学部材41, 47, 49の大きさをそれぞれ小さくすることができるとともに反射なしで導く場合に比べて光学部材22を出てからの光路長を短くできるので、光ピックアップの小型化・薄型化を図ることができる。このとき光源2からの光と光源9からの光のそれぞれの光学部材中での反射回数を異ならせることにより、それぞれの光に必要な十分な光学特性を最適な反射回数で持たせることができるので、光学部材の小型化に有効である。特に後述するように、光源2からコリメータレンズ16までの距離と光源9からコリメータレンズ16までの距離が異なっている場合には、反射回数を異ならせて光源の配置位置の調整を行うことが、パッケージ40の小型化に大きく貢献する。

【0148】また本実施の形態に示すように、光源2からの光と光源9からの光がほぼ平行に出射されるような構成では、光学部材41, 47, 49中での反射部材の配置位置と反射回数を最適化することにより、光源2から光学部材41, 47, 49の出射面までの距離と光源9から出射面までの距離とを最も理想的な関係にすることができるので、光源2と光源9との基板部40aからのそれぞれの高さを大きく異ならせることなく、このような光ピックアップにおける光学特性を良好なものにすることができる。従って、パッケージ40の大きさを小さくすることができ、光ピックアップの小型化に貢献することができる。

【0149】また本実施の形態においては、光源2からの光と光源9からの光とをそれぞれの光源から最も遠い光学部材49で略同一光路に導いている。このような構成としたことにより、2つの光源2, 9からの光がパッケージ40から出射される直前まで別々の光路を通ることになるので、それぞれの光に作用する光学素子を形成する場所を光学部材中に容易に確保することができ、パッケージ40の外側に配置される光学素子の数を最小限に抑制することができる。従って光学系にかかる部品の位置あわせの回数を最小限に抑制でき、従って組み立て作業が簡単なユーザフレンドリーな光ピックアップとすることができる。また光学部材中での空間の利用効率を最大限に向上させることができるので、光ピックアップの小型化・薄型化に大きく寄与することができる。

【0150】またそれぞれの光学素子をそれぞれの光源から出射される光の性質に応じて形成することができるので、光源2からの光に対しても光源9からの光に対しても正確に所定の作用を及ぼすことができる良好な光学特性を有する光ピックアップとすることができる。

【0151】さらに本実施の形態に示すように光源2,



27

9から出射された光を同一の光学部材の同一面に入射させて導くような構成としたことにより、光学部材41、47、49中に光源2からの光用の入射面と光源9からの光用の入射面とを別々に設けなくて良くなるので、形成される入射面の数を少なくすることができるので、生産性を良好にすることができるのと同時に、単なる反射部材等の共通化できるものは入射面の全面に形成することで光源2からの光にも光源9からの光にも対応することができるので、別々の入射面に別々に形成する場合に比べて製造工程数を大幅に低減することができ、光ピックアップの生産性を良好にすることができる。

【0152】またパッケージ40から出射される光の径を、光源2からの光束と光源9からの光束とで異ならせることにより、集光レンズ17へ入射する光の径を異ならせることができるので、光源2からの光の収束位置と光源9からの光の収束位置とを異ならせることができる。すなわち集光レンズ17に入射する光の径を光源ごとに異ならせたことによって、1つの集光レンズ17を用いて、記録面位置の異なる記録媒体に光を集光し、情報の記録もしくは再生を行うことが可能になる。なおこのことは集光レンズ17に入射する光の拡散角も異ならせることによっても同様の効果を得ることができ、入射口径と拡散角を組み合わせることで、さらに顕著な収束位置の相違を得ることができる。

【0153】なお本実施の形態においては光源2及び光源9から出射された光は同一の光学部材に入射するような構成を有していたが、同一パッケージ中に別々に設けられている光学部材に入射するような構成としてもよい。この様な構成とすることにより、光源2から出射された光に対する光学部材と光源9から出射された光に対する光学部材とに分離することができるので、それぞれの光に所定の光学特性を与える光学素子のみをそれぞれの光学部材に形成すればよいので、同一斜面上に種類の異なる光学素子を別々に形成する必要がなくなり、形成された光学素子の性能を劣化させる要因を除去することができる。更に、例えば光源2から出射された光が光源9から出射された光用の光学素子に入射した後、再び光源2から出射された光の光路に混入して迷光成分となる可能性を減少させることができるので、光学特性の劣化の少ない優れた光ピックアップを提供することができる。

【0154】更に本実施の形態では、光源2および光源9を第1光学部材41の面41cに対向するように設けられている。即ち光源2および光源9から出射された光は、第1光学部材41の面41cに入射し、第1光学部材41、第2光学部材47、第3光学部材49等に形成されている各種光学素子により所定の性質を有する光束に変換されて記録媒体に導かれる構成を有している。

【0155】このような構成としたことにより、光源2および光源9は、第1光学部材41の光源側の面41c

28

を基準面として、位置あわせを行うことができる。即ち複数形成されている光源を1つの面41cを基準として位置あわせを行うことができるので、各光学部材に形成されている各種光学素子に対してより高精度で位置あわせを行うことが可能になり、各光学部材に設けられている各種光学素子に対する位置ずれが原因で発生する光学特性の劣化を防止することができる。また光源2と光源9との相互の位置調整も基準となる面が1つであるのでより容易に行うことができる。

10 【0156】また第1光学部材41のように、それぞれの光源からの光が入射してくる部位に光学素子が形成されていない場合には、入射面となる面41cには、入射してくる光が散乱されたりしないように面粗度をできる限り小さくする等の非常に精密な加工を施すことが好ましい。

20 【0157】本実施の形態のように複数の光源からの光を光学部材の同一面に入射させるようにしたことにより、このような精密加工を施さなければならない面の数を減らすことができるので、精密加工に伴う製造工程を簡略化でき、光学ヘッドの生産性が向上する。また精密加工に係る生産コストも低減することができるので、安価な光学ヘッドとすることができる。

【0158】従って光源間の位置ずれおよび光源と光学素子との間の位置ずれがほとんど存在せず、光学特性の良好な信頼性の高い光ピックアップを実現することができる。

30 【0159】また本実施の形態では、第1光学部材41の光源に対向する面41cから光源2および光源9までの距離を等しくしている。このような関係に光源2および光源9を配置することによって、光源2および光源9を例えば同一の平行平面部材に当て決めて固定することができるので、光源2および光源9の高さ精度を容易に確保することができる。そしてこれにより、高さ精度がでないことが原因で発生する光学特性の劣化を抑制することができるので、良好な記録もしくは再生特性を有した光ピックアップを実現することができる。

40 【0160】更に本実施の形態においては、光源2および光源9とを光源載置部42に配置している。このように複数の光源を同一の光源載置部に設ける構成をしたことにより、予め光源載置部42に対して決められた位置関係に光源2および光源9を固定しておくことができるので、光学ヘッドの組立を行う際に、第1光学部材41と光源2および光源9との間の位置決めを簡単にしかも精度良く行うことができるようになり、光学ヘッドの生産性を向上させることができる。また光源2および光源9と第1光学部材41との間の位置ずれも発生しにくくなるので、優れた光学特性を有する光ピックアップとすることができる。

50 【0161】更に光源載置部42の同一面42aに光源2および光源9を設けることにより、光源2および光源



29

9の光源載置部42への取付をより容易に行え、更に異なる面に設けた場合に比べて、光源2および光源9に電力を供給する電極やアースとの接続に用いられるワイヤの光源2および光源9との接続を容易に行えるようになる。また光源2および光源9との相対的な位置決めもより簡単かつ正確に行えるようになる。

【0162】また光源を載置する光源載置部の面は非常に高い精度で面出しを行う必要があるが、複数の光源を同一面に設けることにより、面出しを行う面が1面で良くなるので、製造工程を削減でき、これにより生産性を向上させることができるとともに生産コストも低減できる。

【0163】以上のような構成を有する光ピックアップの動作について説明する。記録媒体が高密度光ディスク18である場合には、光源2を発光させて記録若しくは再生を行う。この場合、光源2から出射された光は、まず第1光学部材41の第1の斜面41aに形成された反射膜43で反射されて、第2の斜面41bに形成されている偏光分離膜45に入射する。この偏光分離膜45は光源2から出射された直線偏光を反射し、それと直交する偏光方向の光を透過する働きを有しているので、光源2から入射してきた光は反射される。

【0164】その後第1光学部材41から出射された光は、第2光学部材47を透過して第3光学部材49に入射する。そして第3光学部材49の第2の斜面49bに形成されたフィルタ51を透過して第3光学部材49から出射され、1/4波長板52に入射する。この1/4波長板52に入射した光は、その偏光方向を直線偏光から楕円偏光に変換されて1/4波長板52から出射される。

【0165】その後光源2から出射された光は、コリメータレンズがある場合にはコリメータレンズ16を通過して略平行光に変換されてから、無い場合には直接集光レンズ17に入射し、高密度光ディスク18へ収束する。

【0166】そして高密度光ディスク18で反射されて戻ってきた光は再び1/4波長板52に入射する。この光は、高密度光ディスク18で反射される際に楕円偏光の回転方向が入射時のそれと比べて反対になっているので、1/4波長板52を通過する際には楕円偏光から光源2を出射された時の偏光方向と略直交する直線偏光に変換されることとなる。即ち仮に光源2から出射される際にS偏光で出射された光は、P偏光で第3光学部材49に入射することとなる。

【0167】第3光学部材49に入射した光は、その第2の斜面49bに形成してあるフィルタ51をほとんど透過して、第3光学部材から出射され、第2光学部材47を透過して、第1光学部材41に入射する。

【0168】そして第1光学部材41の第2の斜面41bに形成されている偏光分離膜45に入射する。この時

30

入射してきた光の偏光方向は出射時のそれと比べると直交する向きになっているので、光は偏光分離膜45をほとんど透過して、第1光学部材41から出射されて、第4光学部材53に入射する。

【0169】第4光学部材53に入射してきた光は、第4光学部材53の第1の斜面53aに形成されている光路分割手段54に入射する。この光路分割手段54により、入射してきた光は、その略半分が透過され、略半分が反射されることになる。

【0170】そして光路分割手段54を透過した光は、そのまま第4光学部材53の下面に設けられている受光手段58の所定の位置に形成されている受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することとなる。

【0171】また光路分割手段54で反射された光は、第4光学部材53の第2の斜面53bに設けられている反射膜56で反射されて受光手段58にも受けられている所定の受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することとなる。

【0172】記録媒体が低密度光ディスク19である場合には、光源9から出射された光を用いて記録若しくは再生を行う。この場合、光源9から出射された光は、まず第1光学部材41の第1の斜面41aに形成された反射膜44で反射されて、第2の斜面41bに形成されている偏光分離膜46に入射する。この偏光分離膜46は光源9から出射された直線偏光を反射し、それと直交する偏光方向の光を透過する働きを有しているので、光源9から入射してきた光は反射される。

【0173】その後第1光学部材41から出射された光は、第2光学部材47の端面に形成された拡散角変換手段48に入射する。この拡散角変換手段48により、光源9から出射された光は拡散角を変換されて、拡散光だった光は収束光となって第2光学部材47から出射され、第3光学部材49に入射する。

【0174】第3光学部材49に入射した光は、第1の斜面49aに形成された複数ビーム形成手段50に入射し、偏光分離膜50aを透過して、ビーム分離部50bで反射される際に1本のメインビームと2本のサイドビームとに分離されたのち、第2の斜面49bに形成されているフィルタ51に入射する。このフィルタ51は光源9から出射された光を反射し、光源2から出射された光を透過するように形成されているので、複数ビーム形成手段からフィルタ51に入射した光はほとんど反射されて第3光学部材49から出射される。

【0175】その後光源9から出射された光は、1/4波長板52に入射する。この1/4波長板52に入射した光は、その偏光方向を直線偏光から楕円偏光に変換されて1/4波長板52から出射される。

【0176】その後光源9から出射された光は、コリメータレンズ16がある場合にはコリメータレンズ16を

31

通過して略平行光に変換されてから、無い場合には直接集光レンズ17に入射し、高密度光ディスク18へ収束する。

【0177】そして低密度光ディスク19で反射されて戻ってきた光は再び1/4波長板52に入射する。この光は、低密度光ディスク19で反射される際に楕円偏光の回転方向が入射時のそれと比べて反対になっているので、1/4波長板52を通過する際には楕円偏光から光源9を出射された時の偏光方向と略直交する直線偏光に変換されることとなる。即ち仮に光源9から出射される際にS偏光で出射された光は、P偏光で第3光学部材49に入射することとなる。

【0178】第3光学部材49に入射した光は、その第2の斜面49bに形成してあるフィルタ51でほとんど反射されて、第1の斜面49aにも受けられている複数ビーム形成手段50に入射する。この場合は、入射する光の偏光方向が往きの光とは略直交する方向となっているので、入射してきた光はビーム分離部50bにほとんど入射することなく偏光分離膜50aで反射されて、第3光学部材49から出射され、第2光学部材47に形成されている拡散角変換手段48に入射する。

【0179】この拡散角変換手段48で拡散光として入射してきた光は、その拡散角を変換されて収束光となって第2光学部材47を透過して、第1光学部材41に入射する。

【0180】そして第1光学部材41の第2の斜面41bに形成されている偏光分離膜46に入射する。この時入射してきた光の偏光方向は出射時のそれと比べると略直交する向きになっているので、光は偏光分離膜46をほとんど透過して、第1光学部材41から出射されて、第4光学部材53に入射する。

【0181】第4光学部材53に入射してきた光は、第4光学部材53の第1の斜面53aに形成されている光路分割手段55に入射する。この光路分割手段55により、入射してきた光は、その略半分が透過され、略半分が反射されることになる。

【0182】そして光路分割手段55を透過した光は、そのまま第4光学部材の下面に設けられている受光手段59の所定の位置に形成されている受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することになる。

【0183】また光路分割手段55で反射された光は、第4光学部材53の第2の斜面53bに設けられている反射膜57で反射されて受光手段59に設けられている所定の受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することとなる。

【0184】本実施の形態においても、実施の形態1と同様に、それぞれの光源から出射された光に発生する波面収差が大きく異なる場合が多く、このためそれぞれ光源2、9の発光点2a、9aとコリメータレンズの間の

32

距離を最適化しているが、考え方は実施の形態1と同様なので、ここではその説明を省略する。

【0185】先程も説明したように本実施の形態においては、光源載置部42の側面部42aに光源2と光源9とを光源載置部42の底面から略同一の高さに配置している。即ち光源2の発光点2aと光源9の発光点9aとを結んだ直線は、記録媒体の表面に対して略垂直となっている。

【0186】このような配置にすることにより、光源2から出射された光が第1光学部材41及び第4光学部材53を通過する際に形成する光軸を含む第1の平面と、光源9から出射された光が第1光学部材41及び第4光学部材53を通過する際に形成する光軸を含む第2の平面及び光源9から出射された光が第3光学部材49を通過する際に形成する光軸を含む第3の平面を光の伝搬面として利用することができる。即ち記録媒体の表面に対して垂直な面若しくは平行な面のいずれかの面のみを伝搬面とするのではなく、そのいずれの面も伝搬面として利用することができる。

【0187】またこの時第1の平面と第2の平面とを略平行な関係とすることにより、本来第1の平面を構成する光軸に係る光の一部が、第2の平面を構成する光軸に係る光が入射すべき光学素子に入射して迷光成分となること、若しくは逆に本来第2の平面を構成する光軸に係る光の一部が、第1の平面を構成する光軸に係る光が入射すべき光学素子に入射して迷光成分となることを防止できるので、このような構成を有する光ピックアップの光学特性を良好なものとすることができ、高性能な光ピックアップを提供することができる。

【0188】このような立体的な伝搬面の形成を行うことにより、各光学部材の空間利用効率を向上させることができる。これにより各光学部材の小型化が可能となり、これらの光学部材を搭載した光ピックアップの小型化にも寄与することになる。

【0189】更にこのような空間の立体的な利用を行う際に、記録媒体に平行な面内方向の利用頻度を記憶媒体に非平行な面内方向の利用頻度に比べて高くすることにより、各光学部材の薄型化が可能となるので、光ピックアップの薄型化を可能にすることができる。このことにより特に携帯型のパソコン等の情報端末に搭載される光ディスクドライブに最適な光ピックアップを提供することができる。

【0190】なお本実施の形態においては光源2と光源9を記録媒体の表面に対して略垂直に配置していたが、これらの光源の配置は記録媒体の表面に対して非平行、即ち記録媒体の表面に垂直な高さ方向に分布を有するような配置とすることにより、上記した目的を達成することができる。

【0191】（実施の形態3）以下本発明の実施の形態3について図面を参照しながら説明する。

【0192】図7は本発明の実施の形態3における集積化された光学ヘッドの断面図であり、図8は本発明の実施の形態3における光学系の断面図である。ここで図8における正断面図は光路を直線状に描いている。

【0193】図7及び図8において、70はパッケージで、パッケージ70は、高密度光ディスク18用の光を出射する光源2、低密度光ディスク19用の光を出射する光源9、高密度光ディスク18で反射された光を受光する受光手段91及び低密度光ディスク19で反射された光を受光する受光手段92等が載置される基板部70a及びそれらの部材を包含するように設けられている側壁部70b等により形成されている。

【0194】これらの基板部70aと側壁部70b等は一体で形成しても別体で形成しても良い。なお一体で形成した場合には、組立工程の簡素化を図ることができ、生産性の向上が可能になる。

【0195】パッケージ70を形成する材料としては金属、セラミック等の材料を用いることが、光源2及び光源9で発生する熱を良好に放出できるので好ましい。

【0196】そして金属材料の中でも、熱伝導性が高いCu、Al、Fe等の金属材料やFeNi合金やFeNiCo合金等の合金材料を用いることが好ましい。なぜならばこれらの材料は安価で放熱性が高く、かつ、高周波重畳回路等からの電磁波等のノイズを遮断する電磁シールドとしての効果も有するからである。これらの中でも特にFe、FeNi合金、FeNiCo合金は熱抵抗が小さく、放熱性が良好なので、光源2及び光源9で発生する熱を効率的に外部に放出することができる。またこれらの材料は、低コストであるので、光ピックアップを低価格で提供することが可能になる。

【0197】またパッケージ70はその基板部70a及び必要に応じて側壁部70bを大きな熱容量を有するキャリッジ（図示せず）に当接させることにより、光源2、9で発生する熱を外部に逃がしている。従ってキャリッジに接触している基板部70aの面積が大きければ大きいほど放熱性が良好になる。

【0198】さらに基板部70aには光源2、9に電力を供給したり、受光手段91、92からの電気信号を演算回路（図示せず）に伝達する端子70cが設けられている。この端子70cはピンタイプのものであっても良いし、プリントタイプのものであっても良い。ここで特にピンタイプで端子70cを形成した場合について説明する。

【0199】端子70cは、金属材料から構成されている基板部70aに電氣的に接触しないようにしながら、基板部70aに設けられている複数の孔（図示せず）に挿入されている。この端子70cの材質としてはFeNiCo合金、FeNi合金、FeCr合金等を用いることが好ましい。基板部70aと端子70cの間の電氣的な接触を断つ手段としては、孔において端子70cと基

板部70aと接する部分については絶縁性の皮膜等が設けることが好ましく、更にこの部分から外気が混入してこないように密閉しておくことが好ましい。このような要求を満たすものとしてハーメチックシール等の絶縁及び密閉の双方を同時に行えるものを用いることが好ましい。ここでは特に整合封止型若しくは圧縮封止型のハーメチックシールを用いることが好ましい。なぜならばこれらの部材は極めて容易に絶縁と密閉の双方を行うことができ、さらに極めて安価であるので、端子70cの基板部70aへの取付工程を簡略化でき、さらには光ピックアップの製造コストを削減できるからである。また同時に広い温度範囲にわたって高い気密性及び絶縁性を保つことができるので、光ピックアップの信頼性を高くすることができ、かつ端子形状も比較的自由に変形することができるので、設計の自由度も大きくすることができる。

【0200】光源2及び光源9としては単色で、干渉性、指向性および集光性が良好なものを用いることが、適当な形状のビームスポットを比較的容易に形成でき、ノイズ等の発生を抑制できるので好ましい。このような条件を満たすものとして、固体、ガス及び半導体等の各種レーザ光を用いることが好ましい。特に半導体レーザはその大きさが非常に小さく、光ピックアップの小型化を容易に実現することができるので、最適である。

【0201】そしてこのときの光源2の発振波長は800nm以下であることが、光源から出射された光が記録媒体上に収束する際のビームスポットを容易に記録媒体に形成されているトラックのピッチ程度の大きさにすることができるので好ましい。更に光源2の発振波長が650nm以下であれば、非常に高密度で情報が記録されている記録媒体をも再生することができる程度に小さなビームスポットを形成できるので、大容量の記憶手段を容易に実現することができ、特に高密度光ディスクの対する記録再生に供される光源2としては好ましい。

【0202】光源2を半導体レーザで構成した場合、800nm程度以下の発振波長を実現できる材料としては、AlGaInP、AlGaAs、ZnSe、GaN等があり、これらの中でも特にAlGaAsは、化合物材料の中でも結晶成長が容易であり、従って半導体レーザの製造が容易であるので、歩留まりが高く、高い生産性を実現することができるので好ましい材料である。また650nm以下の発振波長を実現できる材料としては、AlGaInP、ZnSe、GaN等がある。これらの材料を用いた半導体レーザを光源2として用いることにより、記録媒体上に形成されるビームスポット径をより小さくすることができるので、さらなる記録密度の向上が可能になり、従って高密度光ディスクの再生が可能になる。

【0203】これらの中でも特にAlGaAsPは長期間にわたり安定した性能を有しているため、光源2の信

頼性を向上させることができるので好ましい材料である。

【0204】また光源2の出力は、再生専用である場合には3~10 (mW) 程度であることが、再生に必要な光量を十分に確保しつつエネルギーの消費を最小限に抑制でき、更には光源2から放出される熱量も抑制できるので好ましい。記録再生兼用である場合には、記録の際に記録層の状態を変化させるために大きなエネルギーを必要とするので、少なくとも20 (mW) 以上の出力が必要となる。但し出力が60 mWを超えると光源2から放出される熱を外部に逃がすことが難しくなり、光源2及びその周辺部が高温になってしまい、光源2の寿命が著しく低下し、最悪の場合には光源が破壊される危険性がある。このため電気回路が誤動作を起こしたり、光源2自体が波長変動を起こして発振波長がシフトしたり、信号にノイズが混入したりして、光ピックアップの信頼性が大きく低下してしまうので好ましくない。

【0205】光源9の発振波長は800 nm以下であることが、光源9から出射された光が記録媒体上に収束する際のビームスポットを容易に記録媒体に形成されているトラックのピッチ程度の大きさにすることができるので好ましい。特に光源9としては光源2よりも発振波長が長いものを用いることができ、例えばCDを再生する場合には780 nm程度で十分な大きさのビームスポットを低密度光ディスク上に形成することができる。

【0206】なお光源2と光源9の組合せはいろいろな場合が考えられる。例えば650 nmと780 nmでもよいし、490 nmと650 nmでも良いし、400 nmと650 nmでも良い、即ち一方の光源の波長が長く、一方の光源の波長がそれよりも短ければ良いのである。また設ける光源の数は2つでの良いし、3つでも良い。

【0207】次に光源2及び光源9を載置する光源載置部71について説明する。光源載置部71はその形状が直方体状若しくは板形状で、その上面若しくは側面には光源2、9が取り付けられている。この光源載置部71は、基板部70a若しくは側壁部70bに別部材若しくは基板部70a、側壁部70bの一部として設けられており、光源2、9を載置するとともに、光源2、9で発生した熱を逃がす働きを有している。

【0208】更に光源載置部71を構成する材料は、線膨張係数が光源2、9のそれ(約 $6.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )に近い材質が好ましい。具体的には線膨張係数が $3 \sim 10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ で、熱伝導率が $100 \text{ W/mK}$ 以上である物質、例えばAlN、SiC、T-cBN、Cu/W、Cu/Mo、Si等を、特に高出力の光源を用いる場合で熱伝導率を非常に大きくしなければならないときにはダイヤモンド等を用いることが好ましい。

【0209】光源2及び光源9と、光源載置部71の線膨張係数が同じか近い数値となるようにした場合、光源

2、9と光源載置部71の間の歪みの発生を抑制することができるので、光源2、9と光源載置部71との取付部分が外れたり、光源2、9にクラックが入る等の不都合を防止することができる。

【0210】また光源載置部71の熱伝導率をできるだけ大きく取ることにより、光源2、9で発生する熱を効率よく外部に逃がすことができるので、光源2、9の温度が上昇し、光源2、9から出射される光の波長がシフトしてしまい、記録媒体での光の収束位置が微妙に異なってしまう、再生信号に多くのノイズ成分が混入してしまったり、光源2、9の出力が低下してしまい、記録媒体に対する記録再生動作が正常に行えなくなったり、更には光源2、9の寿命が短くなったり、最悪の場合には光源2、9が破壊されてしまう等の不都合の発生を防止することができる。

【0211】本実施の形態においては、このような光源載置部71の側面部71aに光源2と光源9とを光源載置部71の底面から略同一の高さに配置している。

【0212】このように複数の光源を同一の光源載置部に設ける構成をしたことにより、予め光源載置部71に対して決められた位置関係に光源2および光源9を固定しておくことができるので、光学ヘッドの組立を行う際に、光学部材と光源2および光源9との間の位置決めを簡単にしかも精度良く行うことができるようになり、光学ヘッドの生産性を向上させることができる。また光源2および光源9と光学部材との間の位置ずれも発生しにくくなるので、優れた光学特性を有する光ピックアップとすることができる。

【0213】更に光源載置部71の同一面71aに光源2および光源9を設けることにより、光源2および光源9の光源載置部71への取付をより容易に行え、更に異なる面に設けた場合に比べて、光源2および光源9に電力を供給する電極やアースとの接続に用いられるワイヤの光源2および光源9との接続を容易に行えるようになる。また光源2および光源9との相対的な位置決めもより簡単かつ正確に行えるようになる。

【0214】また光源を載置する光源載置部の面は非常に高い精度で面出しを行う必要があるが、複数の光源を同一面に設けることにより、面出しを行う面が1面で良くなるので、製造工程を削減でき、これにより生産性を向上させることができるとともに生産コストも低減できる。

【0215】次に72は第1光学部材で、第1光学部材72は光源2および光源9から出射された光を所定の光路に導くとともに光ディスクで反射されて戻ってきた光を所定の光路に導く働きを有している。

【0216】第1光学部材72は、第1の斜面72a、第2の斜面72b及び第3の斜面72cを有しており、特に光が入射する面と出射される面とは略平行で、かつ、入射若しくは出射される光はこれらの面に略垂直に

37

入射するような構成を有しているが好ましい。この様に形成することにより、入射する光に対する非点収差等の発生を抑制することができるので、透過する光の光学特性の劣化を防止することができる。

【0217】さらに第1の斜面72a、第2の斜面72b及び72cには各種の光学素子が形成されている。

【0218】以下第1光学部材72中に存在する各種光学素子について説明する。まず第1の斜面72aには、反射膜73及び反射膜74が形成されている。反射膜73は、光源2から出射されてきた光を所定の方向に反射する働きを有しており、反射膜74は光源9から出射されてきた光を所定の方向に反射する働きを有している。そして反射膜73及び反射膜74を構成する材料としては、Ag、Au、Cu等の高反射を有する金属材料若しくは屈折率の異なる複数の誘電体材料を交互に複数層設けることにより形成されていることが好ましい。

【0219】なお本実施の形態においては反射膜73及び反射膜74とは別々に設けたが、1つの大きな反射膜として第1の斜面72aのほぼ全体に形成しても良い。この場合マスクを用いて反射膜を形成するプロセスを省略することができるとともに反射膜を形成するためのマスクも減らすことができるので、生産性を向上させることができるとともに製造コストも低減することができる。

【0220】そして第2の斜面72bには、偏光分離膜75、76が形成されている。偏光分離膜75には、光源2から出射され、反射膜73で反射されてきた光が入射し、偏光分離膜76には光源9から出射され、反射膜74で反射されてきた光が入射する。これらの偏光分離膜75、76は、特定の偏光方向を有する光を透過し、それ以外の偏光方向を有する光を反射する働きを有している。

【0221】この様な偏光分離膜75、76は屈折率の異なる複数の誘電体材料を交互に複数層設けることにより形成されていることがより正確なPS分離が行えるので好ましい。特にここでは、光源2および光源9から出射されるS偏光成分を透過し、P偏光成分を反射するように形成されている。

【0222】偏光分離膜75、76の膜厚は、入射してくる光の波長に応じて設定されることが好ましい。この様にすることにより、入射してくる光の波長の差による偏光分離の不完全さを減少させることができ、より正確なPS分離を行うことができる。

【0223】これらの偏光分離膜75、76により、透過する光の量をほとんど減少させることなく記録媒体へ導くことができるので、光の利用効率を向上させることができ、ひいては光源2および光源9を小さい出力で所定の盤面光量を得ることができるので、光源2、9の長寿命化を実現できるので好ましい。

【0224】なお本実施の形態においては偏光分離膜7

38

5、76をそれぞれ別々に設けられていたが、入射してくる光の波長の差が小さい場合には、1つの大きな偏光分離膜として第2の斜面72bの上部ほぼ全体に形成しても良い。この場合マスクを用いて偏光分離膜を形成するプロセスを省略できるとともに偏光分離膜を形成するためのマスクも減らすことができるので、生産性を向上させることができるとともに製造コストも低減することができる。

【0225】また本実施の形態においては、出射光と戻り光の分離手段として偏光分離膜を用いていたが、これらは必要とされる盤面光量に応じて、ハーフミラー等の分離手段を用いても良い。

【0226】次に第2の斜面72bに設けられている他の光学部材について説明する。77及び78はモニター光用のホログラムで、ホログラム77は光源2から出射され、反射膜73で反射された光のうちの一部を所定の方向へ反射回折する働きを有している。このホログラム77で反射回折された光は、第1光学部材72の上面に設けられている反射部79に導かれ、その後受光手段91上に設けられたモニタ光受光部に入射する。そしてモニタ光受光部からの電気信号に基づいて光源2の電源制御回路を駆動し、光源2に加える電力を調整して、光源2から出射される光の光量が常に最適値となるように制御を行う。

【0227】またホログラム78は光源9から出射され、反射膜74で反射された光のうちの一部を所定の方向へ反射回折する働きを有している。このホログラム78で反射回折された光は、第1光学部材72の上面に設けられている反射部80に導かれ、その後受光手段92上に設けられたモニタ光受光部に入射する。そしてモニタ光受光部からの電気信号に基づいて光源9の電源駆動回路を駆動し、光源9に加える電力を調整して、光源9から出射される光の光量が常に最適値となるように制御を行う。

【0228】なお本実施の形態においては、モニタ用の受光部を受光手段91と受光手段92の双方に設けていたが、どちらか片方に設けても良い。この場合高密度光ディスク18を動作させている場合にも、低密度光ディスク19を動作させている場合にも同一の受光部を用いてモニタリングすることになる。即ちモニタリング用の受光部が1つで済むようになり、部品点数を削減することができる。また受光手段91、92とは別の受光手段を受光手段91、92とはほぼ同一平面上に設けてそれをモニタ用の受光手段としても良い。

【0229】更に本願実施の形態では、受光手段を受光手段91と受光手段92とに分けて設けていたが1つの半導体基板上に全ての受光手段をまとめて設けても良い。この場合受光手段の部品点数を削減することができる。とともに、受光手段の位置あわせの回数も減少させることができるので、生産性の良好な光ピックアップとす

ることができる。

【0230】さらに第2の斜面72bの最も光源寄りの部分には反射膜81, 82が設けられている。

【0231】反射膜81は、光路分割手段83で反射されて入射してきた光を反射して所定の位置に導く働きを有しており、反射膜82は光路分割手段84で反射されて入射してきた光を反射して所定の位置に導く働きを有している。反射膜81, 82はともにAg, Au, Cu等の高反射を有する金属材料若しくは屈折率の異なる複数の誘電体材料で形成されていることが好ましい。

【0232】最後に第3の斜面72cには光路分割手段83, 84が形成されている。光路分割手段83は、光源2から出射されて高密度光ディスク18で反射されて戻ってきた光を透過するか、若しくは、反射する働きを有しており、光路分割手段84は、光源9から出射されて低密度光ディスク19で反射されて戻ってきた光を透過するか、若しくは、反射する働きを有している。ここでは光路分割手段83及び光路分割手段84の双方とも透過する光量と反射する光量とが略同量となるようにハーフミラー等を用いることが好ましい。

【0233】次に第2光学部材86について説明する。第2光学部材86はパッケージ70の側壁部70bに設けられている開口部70dを塞ぐように設けられており、パッケージ70の側壁部70bとは、紫外線硬化樹脂、エポキシ樹脂及び接着ガラス等で接合されている。第2光学部材86は、第1基板86a、第2基板86bを有している。以下これらの基板について順次説明する。

【0234】まず第1基板86aは平行平面形状を有するガラスや樹脂等の良好な透光性を有する材料から形成されており、そのシールド部材85側の端面の光源9からの光が通る領域には拡散角変換手段87が形成されている。拡散角変換手段87は第1基板86aの光源9側の端面に、光源9から出射される光の光軸に合わせて設けられており、光源9から入射してきた光の拡散角を負にする働き、すなわち光源9の発光点9aから出射された光を見た目上より近くから出射されたように光路を変換する働きを有しているもので、実質的に記録媒体に近づく方向に発光点をずらしている。これにより光源9の発光点は真の発光点9aから見かけ上の発光点9bに移動し、従って光源9から記録媒体までの光路長を見かけ上短くする働きを有している。拡散角変換手段87としては回折格子特にホログラムで形成されていることが、光を高効率で透過させることができるので好ましい。特にホログラムとしては、4段以上の階段状断面や鋸歯状断面を有するものを用いることが、特に高効率に光を利用でき、光量の減少を防止できるので好ましい。

【0235】次に第2基板86bは、第1基板86aの上面に設けられており、第1基板86aとは紫外線硬化樹脂、エポキシ樹脂及び接着ガラス等の接合材により接

合されており、光源2および光源9から出射され、第1光学部材72及び第2光学部材86の第1基板86aを介して導かれてきた光を所定の光路に導くとともに光ディスクで反射されて戻ってきた光を所定の光路に導く働きを有している。

【0236】ここで第2基板86bにおいて、特に光が入射する面と出射される面とは、光の光軸に対して略垂直で、かつ、それぞれの面が略平行となるように構成されているが好ましい。この様に形成することにより、入射する光に対する非点収差等の発生を抑制することができるので、透過する光の光学特性の劣化を防止することができる。

【0237】さらに第1の斜面86dと第2の斜面86eは互いに略平行で、かつ、第1光学部材72に形成されている斜面とは異なる方向に傾斜を有するように形成されている。

【0238】第1の斜面86d及び第2の斜面86eには各種の光学素子が形成されている。

【0239】先ず第1の斜面86dには、複数ビーム形成手段88が設けられている。複数ビーム形成手段88は偏光方向に合わせて光を反射するかもしくは透過する偏光分離膜88aと入射してきた光を複数の光束に分離して反射するビーム分離部88bを有しており、光源9から出射され、拡散角変換手段87を通過してきた光は偏光分離膜88aをほとんど透過して、ビーム分離部88bに入射する。そして入射してきた光をビーム分離部88bで複数の光束に分離・反射している。なお、低密度光ディスク19で反射された帰りの光は、1/4波長板の働きで偏光方向が変えられるので、ビーム分離部88bには入射せず偏光分離膜88aで反射される構成となっている。

【0240】ここでビーム分離部88bは、回折格子で形成することが、効率よく複数の光束を形成することができるので好ましい。ここでは回折格子で発生する0次光および±1次光の3つの光束を主に形成するような構成を有している。

【0241】ここで形成された複数の光束は低密度光ディスク19のトラックの所定の位置に照射され、戻ってきた光の光量を比較することにより、低密度光ディスク19のトラッキングを行う通称3ビーム法と呼ばれるトラッキング方法に供される。

【0242】なおトラッキング方法として3ビーム法を用いない場合には、複数ビーム形成手段は設けなくて良い。

【0243】そして第2の斜面86eには波長選択性のあるフィルタ89が形成されている。フィルタ89は光源2から導かれてきた光をほぼ80%以上透過し、光源9から導かれてきた光をほぼ80%以上反射する働きを有している。

【0244】このフィルタ89を第2の斜面86eに形

41

成したことにより、光源 2 から出射された光をほとんど妨げることなく光源 9 から導かれてきた光を反射することができるので、光源 2 および光源 9 から出射された光を高い割合で記録媒体まで導くことができる。従って光源 2 および光源 9 から出射される光の量を増加させなくとも記録媒体への記録もしくは再生が可能になるので、光源 2 および光源 9 を高出力状態で動作させることによる光源 2 および光源 9 の短寿命化を防止できる。更には光源 2 および光源 9 を低出力状態で用いることができるので、光源 2 および光源 9 の温度上昇がほとんど起こらず、従って温度変化に伴う光源 2 および光源 9 の発振波長のシフトがほとんど起こらない。従ってより正確に焦点形成が行える高性能な光ピックアップを提供することができる。

【0245】この第 2 基板 86b により、光源 2 からの光と光源 9 からの光が略同一の光軸に導かれることになる。

【0246】ここで光源 9 からの光が第 2 光学部材に入射してきて複数ビーム形成手段 88 で反射された後にフィルタ 89 に入射するまでの光路は、第 1 光学部材 72 中を進む光の光軸を含む平面に対して略垂直方向に進むように形成されている。

【0247】90 は  $1/4$  波長板で、 $1/4$  波長板 90 は、フィルタ 89 を透過してきた光源 2 からの光と、フィルタ 89 で反射されてきた光源 9 からの光の双方の偏光方向を直線偏光から楕円偏光に変換する働きを有している。

【0248】なお  $1/4$  波長板 90 としては、本実施の形態に示すような所定の厚さを有する板状のものを用いても良いし、薄膜で形成しても良い。

【0249】91, 92 はともに受光手段で、受光手段 91 は、光路分割手段 83 を透過してきた光及び光路分割手段 83 で反射された後反射膜 81 で反射されてきた光を受光し、受光手段 92 は、光路分割手段 84 を透過してきた光及び光路分割手段 84 で反射された後反射膜 82 で反射されてきた光を受光するもので、ともに RF 信号、モニタ信号、トラッキング信号及びフォーカシング信号を形成するのに必要な位置に必要な形状に必要な個数の各種受光部が形成されている。

【0250】ここでは受光手段 91 と受光手段 92 とはパッケージ 70 の基板部 70a 上のほぼ同一平面上に配置されており、更に基板部 70a の長手方向と受光手段 91, 92 の長手方向とが略平行になるように配置されている。

【0251】この様に複数の受光手段をほぼ同一平面上に形成したことにより、異なる位置に形成する場合に比べて光ピックアップにおいて受光手段を配置するスペースを最も小さくすることができ、光ピックアップの小型化を効率よく行うことができるので好ましい。また複数の受光手段の配置面をパッケージ内部の同一面としたこ

42

とにより、精密に平行度を出して面出しする面の数を一面とすることができるので、面出しの作業を簡略化することができ、生産性の良好な光ピックアップとすることができる。

【0252】なお、本実施の形態においては受光手段 91, 92 を直接基板部 70a に設けていたが、例えば基板部 70a 上に受光手段配置板等の部材を介して設けても良い。

【0253】以上示してきたように、同一パッケージ内に収納された光源 2, 9 からの光を複数の光学素子が形成された光学部材 72, 86 に入射させて略同一光路に導くような構成としたことにより、それぞれの光源が別々に配置され、それぞれに対応する光学系が分散配置された光ピックアップに比べて、光ピックアップ全体の大きさを大幅に小型化することができるとともにそれぞれの光源に対する各光学部材間の位置あわせ等も不要になるので生産性が大幅に向上し、さらには各光学素子の取り付け誤差も最小限度に抑制することができるので良好な光学特性を実現でき、加えて各光学素子の取り付け誤差に起因する光の損失を最小限に抑止できるので光の利用効率の良好な光ピックアップを実現することができる。さらに複数の光源それぞれに対応した複数の光学系を異なる光学部材を用いて形成する必要がなくなり、部品点数の削減による生産性の向上及びそれぞれの構成部材の位置あわせの簡略化を行うことができる。

【0254】またパッケージ 70 に設けられた光学部材 86 中で 2 つの光源 2, 9 からの光を同一光路に導く構成としたことにより、パッケージ 70 と一体化されていない部材で 1 つにする場合に比べて、光路を 1 つにするための部材を別に設ける必要が無くなるので、部品点数を削減できるとともに、光源とこの部材との位置あわせに必要であった工程も削減することができるので、生産性の良好な光ピックアップとすることができる。さらに光学部材 86 から出射される光の光軸が一つなので、出射光軸が複数存在する場合に比べて、光学部材 86 の光出射面での光量の減少や収差の発生を防ぐために光出射面に施される表面研削を行う部分を減らすことができ、研削工程の簡略化と、それに伴う製造時間の短縮を行うことができる。

【0255】さらに光源 2 から出射された光と光源 9 から出射された光の少なくとも一方を光学部材 72, 86 で複数回反射して所定の光路に導くことにより、光学部材 72, 86 の大きさをそれぞれ小さくすることができるとともに反射なしで導く場合に比べて光学部材 22 を出たからの光路長を短くできるので、光ピックアップの小型化・薄型化を図ることができる。このとき光源 2 からの光と光源 9 からの光のそれぞれの光学部材 72, 86 中での反射回数を異ならせることにより、それぞれの光に必要な十分な光学特性を最適な反射回数で持たせることができるので、光学部材 72, 86 の小型化に有効で



43

ある。特に、光源 2 からコリメータレンズ 16 までの距離と光源 9 からコリメータレンズ 16 までの距離が異なる場合には、反射回数を異ならせて光源の配置位置の調整を行うことが、パッケージ 70 の小型化に大きく貢献する。また本実施の形態に示すように、光源 2 からの光と光源 9 からの光がほぼ平行に出射されるような構成では、光学部材 72、86 中での反射部材の配置位置と反射回数を最適化することにより、光源 2 から光学部材 72、86 の出射面までの距離と光源 9 から出射面までの距離とを最も理想的な関係にすることができるので、光源 2 と光源 9 との基板部 70a からのそれぞれの高さを大きく異ならせることなく、このような光ピックアップにおける光学特性を良好なものにすることができる。従って、パッケージ 70 の大きさを小さくすることができ、光ピックアップの小型化に貢献することができる。

【0256】また本実施の形態においては、光源 2 からの光と光源 9 からの光とをそれぞれの光源から最も遠い光学部材 86 で略同一光路に導いている。このような構成としたことにより、2つの光源 2、9 からの光がパッケージ 70 から出射される直前まで別々の光路を通ることになるので、それぞれの光に作用する光学素子を形成する場所を光学部材中に容易に確保することができ、パッケージ 70 の外側に配置される光学素子の数を最小限に抑制することができる。従って光学系にかかる部品の位置あわせの回数を最小限に抑制でき、従って組み立て作業が簡単なユーザフレンドリーな光ピックアップとすることができる。また光学部材中での空間の利用効率を最大限に向上させることができるので、光ピックアップの小型化・薄型化に大きく寄与することができる。

【0257】またそれぞれの光学素子をそれぞれの光源から出射される光の性質に応じて形成することができるので、光源 2 からの光に対しても光源 9 からの光に対しても正確に所定の作用を及ぼすことができる良好な光学特性を有する光ピックアップとすることができる。

【0258】さらに本実施の形態に示すように光源 2、9 から出射された光を同一の光学部材の同一面に入射させて導くような構成としたことにより、光学部材 72、86 中に光源 2 からの光用の入射面と光源 9 からの光用の入射面とを別々に設けなくて良くなるので、形成される入射面の数を少なくすることができるので、生産性を良好にすることができるとともに、単なる反射部材等の共通化できるものは入射面の全面に形成することで光源 2 からの光にも光源 9 からの光にも対応することができるので、別々の入射面に別々に形成する場合に比べて製造工程数を大幅に低減することができ、光ピックアップの生産性を良好にすることができる。

【0259】またパッケージ 70 から出射される光の径を、光源 2 からの光束と光源 9 からの光束とで異ならせることにより、集光レンズ 17 へ入射する光の径を異な

44

らせることができるので、光源 2 からの光の収束位置と光源 9 からの光の収束位置とを異ならせることができる。すなわち集光レンズ 17 に入射する光の径を光源ごとに異ならせたことによって、1つの集光レンズ 17 を用いて、記録面位置の異なる記録媒体に光を集光し、情報の記録もしくは再生を行うことが可能になる。なおこのことは集光レンズ 17 に入射する光の拡散角も異ならせることによって同様の効果を得ることができ、入射口径と拡散角を組み合わせることで、さらに顕著な収束位置の相違を得ることができる。

【0260】なお本実施の形態においては光源 2 及び光源 9 から出射された光は同一の光学部材に入射するような構成を有していたが、同一パッケージ中に別々に設けられている光学部材に入射するような構成としてもよい。このような構成とすることにより、光源 2 から出射された光に対する光学部材と光源 9 から出射された光に対する光学部材とに分離することができるので、それぞれの光に所定の光学特性を与える光学素子のみをそれぞれの光学部材に形成すればよいので、同一斜面上に種類の異なる光学素子を別々に形成する必要がなくなり、形成された光学素子の性能を劣化させる要因を除去することができる。更に、例えば光源 2 から出射された光が光源 9 から出射された光用の光学素子に入射した後、再び光源 2 から出射された光の光路に混入して迷光成分となる可能性を減少させることができるので、光学特性の劣化の少ない優れた光ピックアップを提供することができる。

【0261】更に本実施の形態では、光源 2 および光源 9 を第 1 光学部材 72 の面 72d に対向するように設けられている。即ち光源 2 および光源 9 から出射された光は、第 1 光学部材 72 の面 72d に入射し、第 1 光学部材 72 および第 2 光学部材 86 等に形成されている各種光学素子により所定の性質を有する光束に変換されて記録媒体に導かれる構成を有している。

【0262】このような構成としたことにより、光源 2 および光源 9 は、第 1 光学部材 72 の光源側の面 72d を基準面として、位置あわせを行うことができる。即ち複数形成されている光源を 1つの面 72d を基準として位置あわせを行うことができるので、各光学部材に形成されている各種光学素子に対してより高精度で位置あわせを行うことが可能になり、各光学部材に設けられている各種光学素子に対する位置ずれが原因で発生する光学特性の劣化を防止することができる。また光源 2 と光源 9 との相互の位置調整も基準となる面が 1つであるのでより容易に行うことができる。

【0263】また第 1 光学部材 72 のように、それぞれの光源からの光が入射してくる部位に光学素子が形成されていない場合には、入射面となる面 72d には、入射してくる光が散乱されたりしないように面粗度をできる限り小さくする等の非常に精密な加工を施す必要があ



る。

【0264】本実施の形態のように複数の光源からの光を光学部材の同一面に入射させるようにしたことにより、このような精密加工を施さなければならない面の数を減らすことができるので、精密加工に伴う製造工程を簡略化でき、光学ヘッドの生産性が向上する。また精密加工に係る生産コストも低減することができるので、安価な光学ヘッドとすることができる。

【0265】従って光源間の位置ずれおよび光源と光学素子との間の位置ずれがほとんど存在せず、光学特性の良好な信頼性の高い光ピックアップを実現することができる。

【0266】また本実施の形態では、第1光学部材72の光源に対向する面72dから光源2および光源9までの距離を等しくしている。このような関係に光源2および光源9を配置することによって、光源2および光源9を例えば同一の平行平面部材に当て決めして固定することができるので、光源2および光源9の高さ精度を容易に確保することができる。そしてこれにより、高さ精度がでないことが原因で発生する光学特性の劣化を抑制することができるので、良好な記録若しくは再生特性を有した光ピックアップを実現することができる。

【0267】更に本実施の形態においては、光源2および光源9とを光源載置部71に配置している。このように複数の光源を同一の光源載置部に設ける構成をしたことにより、予め光源載置部71に対して決められた位置関係に光源2および光源9を固定しておくことができるので、光学ヘッドの組立を行う際に、第1光学部材72と光源2および光源9との間の位置決めを簡単にしかも精度良く行うことができるようになり、光学ヘッドの生産性を向上させることができる。また光源2および光源9と第1光学部材72との間の位置ずれも発生しにくくなるので、優れた光学特性を有する光ピックアップとすることができる。

【0268】更に光源載置部71の同一面71aに光源2および光源9を設けることにより、光源2および光源9の光源載置部71への取付をより容易に行え、更に異なる面に設けた場合に比べて、光源2および光源9と光源に電力を供給する電極やアースとの接続に用いられるワイヤの光源2および光源9との接続を容易に行えるようになる。また光源2および光源9との相対的な位置決めもより簡単かつ正確に行えるようになる。

【0269】また光源を載置する光源載置部の面は非常に高い精度で面出しを行う必要があるが、複数の光源を同一面に設けることにより、面出しを行う面が1面で良くなるので、製造工程の削減でき、これにより生産性を向上させることができるとともに生産コストも低減できる。

【0270】次にパッケージ70により囲まれた空間の内部、即ち光源2、9及び受光手段等が配置されている

空間は密閉されることが好ましい。このような構成にすることにより、ゴミや水分等の不純物のパッケージ内部への進入を防止することができるので、光源2、9や受光手段の性能を維持することができるとともに出射される光の光学特性の劣化も防止することができる。

【0271】本実施の形態においては、第2光学部材86によりパッケージ70を密閉している。即ち第2光学部材86の第1基板86aの底面とパッケージ70の側壁部70bの外側の面とは、パッケージ70に設けられている開口部70dを塞ぐように、接合材により接合されている。ここで用いられる接合材としては、光硬化樹脂、エポキシ樹脂、接合ガラス等が用いられることが多い。

【0272】そして密閉された空間にはN<sub>2</sub>ガス、乾燥空気若しくはArガス等の不活性ガスを封入しておくことが、パッケージ70の内部に存在する第1光学部材72等の表面に結露が生じて光学特性が悪化してしまったり、光源2、9や受光手段の酸化などによる特性の劣化を防止することができるのでさらに好ましい。

【0273】この様に第2光学部材とパッケージ70の側壁部70bとを接合材を用いて接合し、パッケージ70を密閉する構成としたことにより、従来必要であったこの部分の封止にのみ設けられていたカバーガラスをなくすることができるので、光ピックアップの構成を簡略化でき、部品点数を削減することができる。また従来の光学部材を位置合わせして接合する工程とパッケージを封止するカバー部材を接合する工程の合計2工程必要であった光ピックアップの製造工程を前者の1工程に減らすことができるので、光ピックアップの製造工程を簡略化することができ、光ピックアップの生産性を向上させることができる。

【0274】また第2光学部材86がパッケージ70の外側に露出しているため、パッケージ内部に収納する場合と比較して、パッケージの大きさを小さくすることができるとともに、必要な光学素子を1つの光学部材に形成する場合に比べると、いつの光学部材中に存在する斜面の数を大幅に減らすことができるので、特に光ピックアップの幅方向の大きさを大幅に小さくすることができるので、光ピックアップの大きさをより小さくすることができ、ピックアップの空間利用効率をより高めることができる。

【0275】更に光学部材を2つに分離しつつも必要な光学系のほぼ全てを1つのヘッドに搭載した光ピックアップとすることができるので、ピックアップの組立工程を大幅に簡略化することができるユーザフレンドリーな光ピックアップとなっている。

【0276】また第2光学部材86において、外側に露出している部分には光学素子を設けていないので、光学素子が周囲に存在する外気に濡れ、水分等を吸着して所定の性能を出せなくなったり、光学素子に埃等が付着し

47

て特性が劣化してしまう等の不都合が発生することを抑制することができる。

【0277】なお、このときパッケージ70内部の圧力は負圧になっていることが好ましい。この様にすることにより、パッケージ70の外側からパッケージ70の側壁部70bに接合される第2光学部材86をパッケージ70の内側に向かって引き寄せる方向に力が加わるので、第2光学部材86とパッケージ70との接合性を良好にすることができる。

【0278】次にさらに好ましい構成を有する実施の形態を示す。この場合、パッケージ70を外側から第2光学部材86のみで密閉するのではなく、シールド部材85と第2光学部材86とにより、パッケージ70の開口部70dを塞ぐように構成されている。即ちシールド部材85は、パッケージ70の側壁部70bに設けられた開口部70dをパッケージ70の内側から塞ぐように設けられており、第2光学部材86は、パッケージ70の側壁部70bに設けられた開口部70dをパッケージ70の外側から塞ぐように設けられており、この2つにより、パッケージ70の内部は密閉されている。

【0279】この様な構成にする利点について説明する。内側から接合されているシールド部材85は、パッケージ70の内部が正圧である場合には接合材ごと側壁部70bに押し付けられることになるので、リークが発生する可能性を低減することができるが、パッケージ70の内部が負圧の場合には側壁部70bから離れていく方向に力が加わることになるので、接合不良を生じてリークが発生してしまう可能性が大きくなってしまう。

【0280】これに対してと外側から接合されている第2光学部材86は、シールド部材85とは逆に、パッケージ70の内部が負圧である場合には接合材ごと側壁部70bに押し付けられることになるので、リークが発生する可能性を低減することができるが、パッケージ70の内部が正圧の場合には側壁部70bから離れていく方向に力が加わることになるので、接合不良を生じてリークが発生してしまう可能性が大きくなってしまう。

【0281】即ちパッケージ70の側壁部70bを挟み込むようにシールド部材85と第2光学部材85とを配置したことにより、パッケージ70の内部が正圧であっても負圧であっても、シールド部材85もしくは第2光学部材86の少なくとも一方には側壁部70bに押し付けられる方向に力が働くことになるので、気圧差や接合不良に起因したリークの発生を減少させることができる。

【0282】これにより、パッケージ70内部の気密性を向上させることができ、パッケージ70内部に配置される光源、受光手段、光学部材等が空気に触れたり、水分を含んだりすることに起因する不都合の発生を抑制することができるので、非常に信頼性の高い光ピックアップとすることができる。

48

【0283】ここでシールド部材85を構成する材料としては、樹脂やガラス等の透光性が良好で、光の利用効率を低下させない材料を用いることが好ましい。またその厚みは強度の問題が発生しない範囲でより薄く構成することが、光の径が拡大されるのを最小限に抑制することができるので好ましい。

【0284】またシールド部材85の側壁部70bへの接合力と第2光学部材86の側壁部70bへの接合力とは、異ならせることが好ましい。特にパッケージ70内部に直接面しているシールド部材85の側壁部への接合力を第2光学部材86の接合力よりも大きくして、仮に第2光学部材86と側壁部70bの間にリークが発生したとしてもパッケージ70の内部までにはそのリークが届かないようにする。この様にすることにより、パッケージ70内部へのリークの発生する可能性を大幅に低減することが可能になる。この構成を実現する手段として、シールド部材85と側壁部70bとの接合に用いられる接合材を第2光学部材86と側壁部70bとの接合に用いられる接合材よりも大きな接合力を有するものにする等が考えられる。

【0285】更にパッケージ70とシールド部材85とで囲まれた空間Aと、側壁部70b、シールド部材85及び第2光学部材86とで囲まれた空間Bとの間の圧力の差はできるだけ小さい方が好ましい。空間Aと空間Bとの間に存在するシールド部材85には常に空間Aと空間Bとの間の圧力差による力が加わった状態にある。この状態で、携帯や車載その他に起因する振動等がシールド部材85に入力されると、シールド部材85が大きく振動したり、撓んでしまい、入射してきた光とシールド部材85との入射角が微妙に変化してしまう可能性があり、これに起因した光学特性の劣化が考えられる。

【0286】また圧力差の存在によりシールド部材85に反り等が起こり、収差が発生してしまい光学特性が劣化する可能性もある。

【0287】この様なことを鑑み、空間Aと空間Bとの間の圧力差(P)はできるだけ小さくすることが好ましい。ここでは実施の形態1と異なり、開口部に複数の光路が存在している関係上、開口部が大きく形成されているので、具体的にはPが0.25(atm)以下であることが好ましい。

【0288】この様にすることにより、空間Aと空間Bの間の圧力差に起因する光学特性の劣化を防止することができる。

【0289】以上のような構成を有する光ピックアップの動作について説明する。記録媒体が高密度光ディスク18である場合には、光源2を発光させて、情報の記録若しくは再生を行う。この場合、光源2から出射された光は、まず第1光学部材72の第1の斜面72aに形成された反射膜73で反射されて、第2の斜面72bに形成されている偏光分離膜75に入射する。この偏光分離

49

膜 75 は光源 2 から出射された直線偏光を反射し、それと直交する偏光方向の光を透過する働きを有しているため、光源 2 から入射してきた光は反射される。

【0290】その後第 1 光学部材 72 から出射された光は、シールド部材 85 を透過して、第 2 光学部材 86 の第 1 基板 86a を透過した後、第 2 光学部材 86 の第 2 基板 86b の第 2 の斜面 86e に形成されたフィルタ 89 を透過して第 2 光学部材 86 から出射され、1/4 波長板 90 に入射する。この 1/4 波長板 90 に入射した光は、その偏光方向を直線偏光から楕円偏光に変換されて 1/4 波長板 90 から出射される。

【0291】その後光源 2 から出射された光は、コリメータレンズがある場合にはコリメータレンズ 16 を通過して略平行光に変換されてから、無い場合には直接集光レンズ 17 に入射し、高密度光ディスク 18 へ収束する。

【0292】そして高密度光ディスク 18 で反射されて戻ってきた光は再び 1/4 波長板 90 に入射する。この光は、高密度光ディスク 18 で反射される際に楕円偏光の回転方向が入射時のそれと比べて反対になっているので、1/4 波長板 90 を通過する際には楕円偏光から光源 2 から出射された往きの光の偏光方向と略直交する直線偏光に変換されることとなる。即ち仮に光源 2 から出射される際に S 偏光で出射された光は、P 偏光で光学部材に入射することとなる。

【0293】1/4 波長板 90 を通過した光は、第 2 光学部材 86 に入射し、第 2 基板 86b の第 2 の斜面 86e に形成してあるフィルタ 89 をほとんど透過して、第 2 光学部材 86 から出射され、シールド部材 85 を透過して、第 1 光学部材 72 に入射する。

【0294】そして第 1 光学部材 72 の第 2 の斜面 72b に形成されている偏光分離膜 75 に入射する。この時入射してきた光の偏光方向は出射時のそれと比べると直交する向きになっているので、光は偏光分離膜 75 をほとんど透過して、第 1 光学部材 72 の第 3 の斜面 72c に形成されている光路分割手段 83 に入射する。この光路分割手段 83 により、入射してきた光は、その略半分が透過され、略半分が反射されることになる。

【0295】そして光路分割手段 83 を透過した光は、そのまま第 1 光学部材 72 の下に設けられている受光手段 91 の所定の位置に形成されている受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することとなる。

【0296】また光路分割手段 83 で反射された光は、第 1 光学部材 72 の第 2 の斜面 72b に設けられている反射膜 81 で反射されて受光手段 91 にも受けられている所定の受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することとなる。

【0297】記録媒体が低密度光ディスク 19 である場合には、光源 9 を発光させて情報の記録若しくは再生を

50

行う。この場合、光源 9 から出射された光は、まず第 1 光学部材 72 の第 1 の斜面 72a に形成された反射膜 74 で反射されて、第 2 の斜面 72b に形成されている偏光分離膜 76 に入射する。この偏光分離膜 76 は光源 9 から出射された直線偏光を反射し、それと直交する偏光方向の光を透過する働きを有しているため、光源 9 から入射してきた光は反射される。

【0298】その後第 1 光学部材 72 から出射された光は、第 2 光学部材 86 の第 1 基板 86a の下端面に形成された拡散角変換手段 87 に入射する。この拡散角変換手段 87 により、光源 9 から出射された光は拡散角を変換されて、拡散光だった光は収束光となって第 2 基板 86b から出射され、第 2 光学部材 86 の第 2 基板 86b の第 1 の斜面 86d に形成された複数ビーム形成手段 88 に入射し、偏光分離膜 88a を透過して、ビーム分離部 88b で反射される際に 1 本のメインビームと 2 本のサイドビームとに分離されたのち、第 2 の斜面 86e に形成されているフィルタ 89 に入射する。このフィルタ 89 は光源 9 から出射された光を反射し、光源 2 から出射された光を透過するように形成されているので、複数ビーム形成手段 88 からフィルタ 89 に入射した光はほとんど反射されて第 2 光学部材 86 から出射される。

【0299】その後光源 9 から出射された光は、1/4 波長板 90 に入射する。この 1/4 波長板 90 に入射した光は、その偏光方向を直線偏光から楕円偏光に変換されて 1/4 波長板 90 から出射される。

【0300】その後光源 9 から出射された光は、コリメータレンズがある場合にはコリメータレンズ 16 を通過して拡散角のより小さな光に変換されてから、無い場合には直接集光レンズ 17 に入射し、高密度光ディスク 18 へ収束する。

【0301】そして低密度光ディスク 19 で反射されて戻ってきた光は再び 1/4 波長板 90 に入射する。この光は、低密度光ディスク 19 で反射される際に楕円偏光の回転方向が入射時のそれと比べて反対になっているので、1/4 波長板 90 を通過する際には楕円偏光から光源 9 を出射された往きの光の偏光方向と略直交する直線偏光に変換されることとなる。即ち仮に光源 9 から出射される際に S 偏光で出射された光は、P 偏光で光学部材に入射することとなる。

【0302】1/4 波長板 90 を通過した光は、第 2 光学部材 86 に入射し、その第 2 基板 86b の第 2 の斜面 86e に形成してあるフィルタ 89 でほとんど反射されて、第 1 の斜面 86d に設けられている複数ビーム形成手段 88 に入射する。この場合は、入射する光の偏光方向が往きの光とは略直交する方向となっているので、入射してきた光はビーム分離部 88b にほとんど入射することなく偏光分離膜 88a で反射されて、第 2 基板 86b から出射され、第 1 基板 86a に形成されている拡散角変換手段 87 に入射する。

【0303】この拡散角変換手段87で拡散光として入射してきた光は、その拡散角を変換されて収束光となって第2光学部材86から出射され、シールド部材85を透過して、第1光学部材72に入射する。

【0304】そして第1光学部材72の第2の斜面72bに形成されている偏光分離膜76に入射する。この時入射してきた光の偏光方向は出射時のそれと比べると略直交する向きになっているので、光は偏光分離膜76をほとんど透過して、第3の斜面72cに形成されている光路分割手段84に入射する。この光路分割手段84により、入射してきた光は、その略半分が透過され、略半分が反射されることになる。

【0305】そして光路分割手段84を透過した光は、そのまま第4光学部材の下部に設けられている受光手段92の所定の位置に形成されている受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することになる。

【0306】また光路分割手段84で反射された光は、第2の斜面72bに設けられている反射膜82で反射されて受光手段92に設けられている所定の受光部に所定の形状の光束が形成され、目的に応じた信号形成に供することとなる。

【0307】このように複数の光源を同一のパッケージ内に配置した場合においても実施の形態1と同様に、それぞれの光源から出射された光に発生する波面収差が大きく異なる場合が多く、このためそれぞれ光源2、9の発光点2a、9aとコリメータレンズの間の距離を最適化しているが、考え方は実施の形態1と同様なので、ここではその説明を省略する。

【0308】本実施の形態においては、このような光源載置部71の側面部71aに光源2と光源9とを光源載置部71の底面から略同一の高さに配置している。即ち光源2の発光点2aと光源9の発光点9aとを結んだ直線は、記録媒体の表面に対して略垂直となっている。

【0309】このような配置にすることにより、光源2から出射された光が第1光学部材72を通過する際に形成する光軸を含む第1の平面と、光源9から出射された光が第1光学部材72を通過する際に形成する光軸を含む第2の平面及び光源9から出射された光が第2光学部材86を通過する際に形成する光軸を含む第3の平面を光の伝搬面として利用することができる。即ち記録媒体の表面に対して垂直な面若しくは平行な面のいずれかの面のみを伝搬面とするのではなく、そのいずれの面も伝搬面として利用することができる。

【0310】またこの時第1の平面と第2の平面とを略平行な関係とすることにより、本来第1の平面を構成する光軸に係る光の一部が、第2の平面を構成する光軸に係る光が入射すべき光学素子に入射して迷光成分となること、若しくは逆に本来第2の平面を構成する光軸に係る光の一部が、第1の平面を構成する光軸に係る光が入

射すべき光学素子に入射して迷光成分となることを防止できるので、このような構成を有する光ピックアップの光学特性を良好なものとしてすることができ、高性能な光ピックアップを提供することができる。

【0311】このような立体的な伝搬面の形成を行うことにより、各光学部材の空間利用効率を向上させることができる。これにより各光学部材の小型化が可能となり、これらの光学部材を搭載した光ピックアップの小型化にも寄与することになる。

【0312】更にこのような空間の立体的な利用を行う際に、記録媒体に平行な面内方向の利用頻度を記憶媒体に非平行な面内方向の利用頻度に比べて高くすることにより、各光学部材の薄型化が可能となるので、光ピックアップの薄型化を可能にすることができる。このことにより特に携帯型のパソコン等の情報端末に搭載される光ディスクドライブに最適な光ピックアップを提供することができる。

【0313】なお本実施の形態においては光源2と光源9を記録媒体の表面に対して略垂直に配置していたが、これらの光源の配置は記録媒体の表面に対して非平行、即ち記録媒体の表面に垂直な高さ方向に分布を有するような配置とすることにより、上記した目的を達成することができる。

【0314】

【発明の効果】以上示してきたように、本発明は、同一パッケージ内に収納された複数の光源からの光を複数の光学素子が形成された光学部材に入射させて略同一光路に導くような構成としたことにより、それぞれの光源が別々に配置され、それぞれに対応する光学系が分散配置された光ピックアップに比べて、光ピックアップ全体の大きさを大幅に小型化することができるとともにそれぞれの光源に対する各光学部材間の位置あわせ等も不要になるので生産性が大幅に向上し、さらには各光学素子の取り付け誤差も最小限度に抑制することができるので良好な光学特性を実現でき、加えて各光学素子の取り付け誤差に起因する光の損失を最小限に抑止できるので光の利用効率の良好な光ピックアップを実現することができる。さらに複数の光源それぞれに対応した複数の光学系を異なる光学部材を用いて形成する必要がなくなり、部品点数の削減による生産性の向上及びそれぞれの構成部材の位置あわせの簡略化を行うことができる。

【0315】さらに複数の光源から出射された光の少なくとも一方を光学部材で複数回反射して所定の光路に導く際の反射回数を異ならせたことにより、それぞれの光に必要な十分な光学特性を最適な反射回数で持たせることができるので、光学部材の小型化に有効であり、光ピックアップの小型化・薄型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における集積化した光学ヘッドの断面図

53

【図2】本発明の実施の形態1における無限光学系での発光点とコリメータレンズとの関係を示す図

【図3】本発明の実施の形態1における対物レンズのシフトの有無による波面収差量とL5、L6との関係を示した図

【図4】本発明の実施の形態2における集積化された光学ヘッドの断面図

【図5】本発明の実施の形態2における光学系の断面図

【図6】本発明の実施の形態2における光源付近の拡大図

【図7】本発明の実施の形態3における集積化された光学ヘッドの断面図

【図8】本発明の実施の形態3における光学系の断面図

【図9】従来の光ピックアップの断面図

【符号の説明】

16 コリメータレンズ  
17 集光レンズ  
18 高密度光ディスク  
19 低密度光ディスク  
20 パッケージ  
20a 基板部  
20b 側壁部  
20c 端子  
21 受光手段  
21a, 21b, 21c, 21d 受光部  
22 光学部材  
22a 第1の斜面  
22b 第2の斜面  
22c 第3の斜面  
22d 第1基板  
22e 第2基板  
23 拡散角変換手段  
24 フィルタ  
25 偏光分離膜  
26 1/4波長板  
27 拡散角変換手段  
28 複数ビーム形成手段  
29 反射手段  
30 反射手段  
31 拡散角変換手段  
32 信号形成手段  
33 受光手段  
34 光源載置部  
40 パッケージ  
40a 基板部  
40b 側壁部  
40c 端子  
40d 開口部  
41 第1光学部材  
41a 第1の斜面

54

41b 第2の斜面  
41c 面  
42 光源載置部  
42a 面  
43, 44 反射膜  
45, 46 偏光分離膜  
47 第2光学部材  
48 拡散角変換手段  
49 第3光学部材  
10 49a 第1の斜面  
49b 第2の斜面  
50 複数ビーム形成手段  
50a 偏光分離膜  
50b ビーム分離部  
51 フィルタ  
52 1/4波長板  
53 第4光学部材  
53a 第1の斜面  
53b 第2の斜面  
20 54, 55 光路分割手段  
56, 57 反射膜  
58, 59 受光手段  
60, 61 反射部材  
60a 面  
61a 面  
70 パッケージ  
70a 基板部  
70b 側壁部  
70c 端子  
30 70d 開口部  
71 光源載置部  
71a 端面  
71b 底面  
71c 上面  
72 第1光学部材  
72a 第1の斜面  
72b 第2の斜面  
72c 第3の斜面  
72d 面  
40 73, 74 反射膜  
75, 76 偏光分離膜  
77, 78 ホログラム  
79, 80 反射部  
81, 82 反射膜  
83, 84 光路分割手段  
85 シールド部材  
86 第2光学部材  
86a 第1基板  
86b 第2基板  
50 86d 第1の斜面

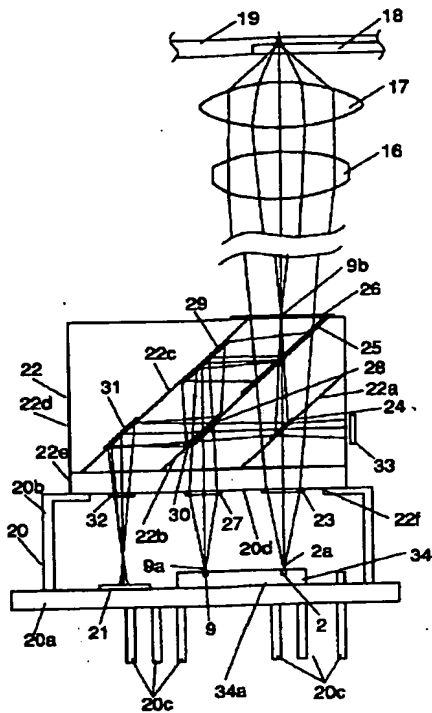
55

- 86 e 第2の斜面  
 87 拡散角変換手段  
 88 複数ビーム形成手段  
 88 a 偏光分離膜  
 88 b ビーム分離部

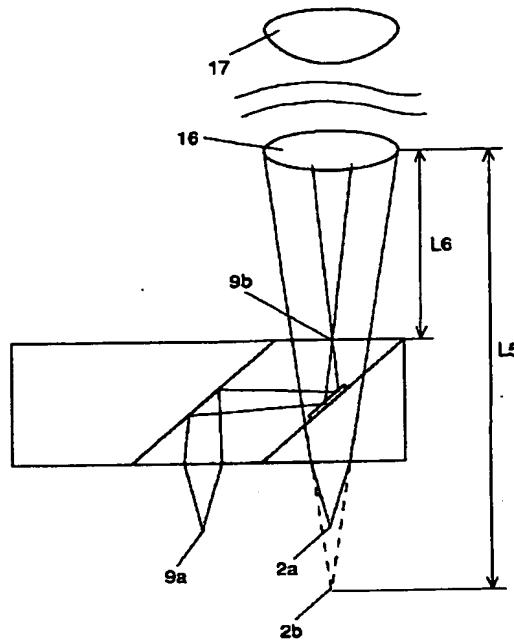
- \* 89 フィルタ  
 90 1/4波長板  
 91 受光手段  
 92 受光手段

\*

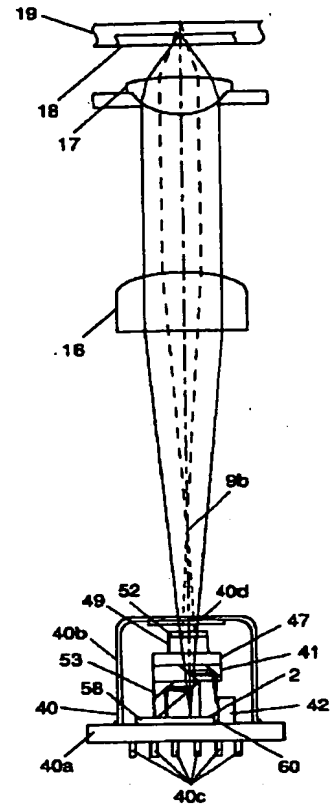
【図1】



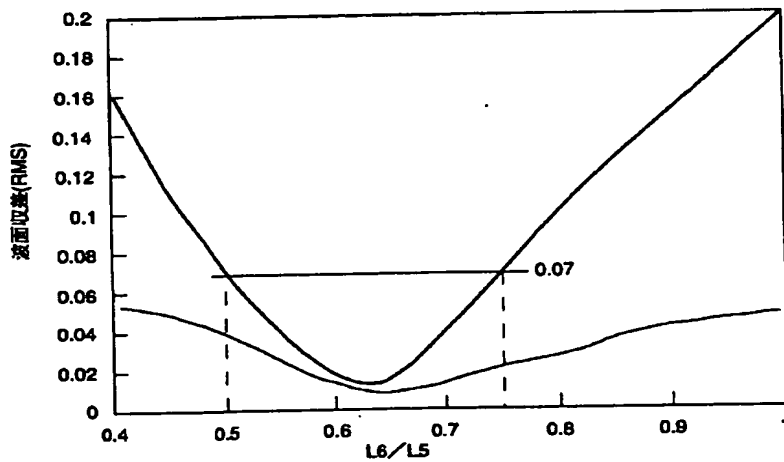
【図2】



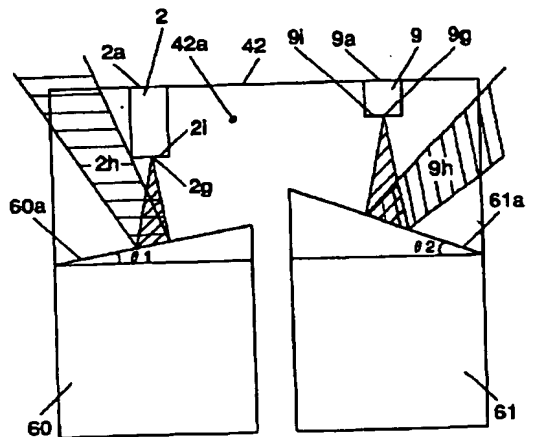
【図5】



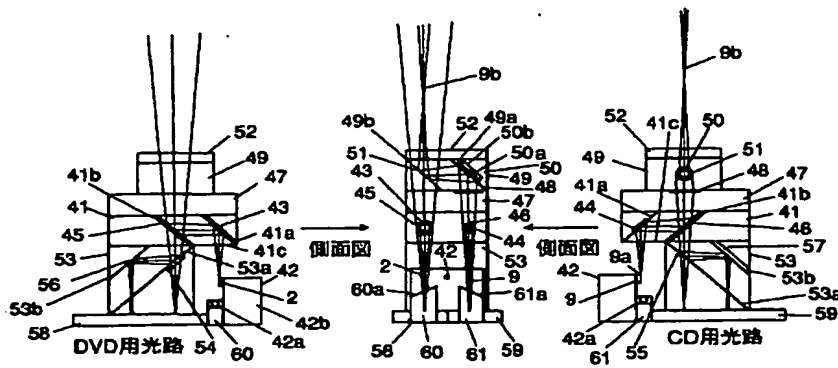
【図3】



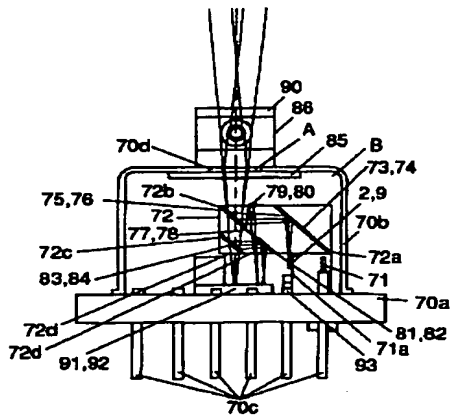
【図6】



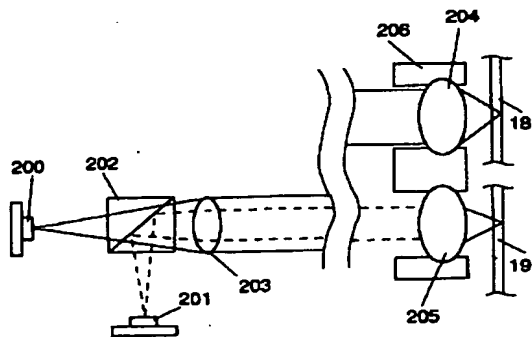
【図4】



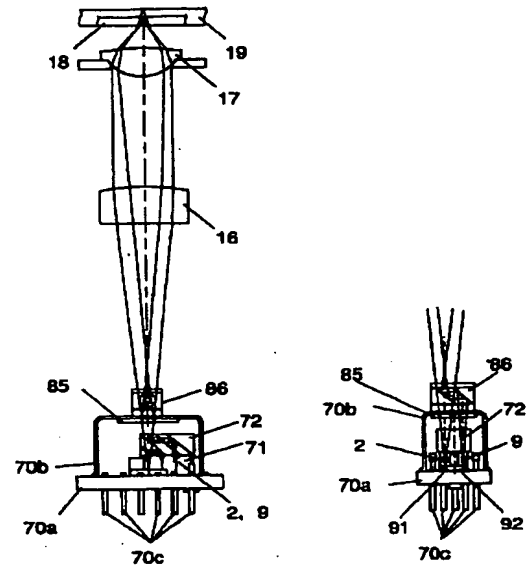
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 森 泰一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内